



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Der Einfluss von fetaler Magnetresonanztomographie auf das emotionale und psychophysiologische Befinden von risikoschwangeren Frauen

Verfasserin

Jacqueline Krajnik

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im September 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuerin: Univ.-Ass. Mag. Dr. Birgit Derntl

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen aufrichtig bedanken, die mich während meines gesamten Studiums sowie bei der Fertigstellung der vorliegenden Arbeit unterstützt haben.

Ein ganz besonderer Dank gebührt meiner Familie, welche es mir – sowohl durch finanzielle als auch mentale Unterstützung – ermöglicht hat, mein Studium zu beginnen und fertigzustellen.

Ebenfalls möchte ich all meinen Freunden einen großen Dank aussprechen. Sie waren und sind immer eine große Stütze gewesen. Speziellen Dank verdient meine beste Freundin Susi, welche mir zu jeder Zeit mit gutem Zuspruch zur Seite stand. Auch meiner Freundin und Studienkollegin Anna, welche die Jahre des Studiums mit mir geteilt hat, möchte ich recht herzlich für jeglichen mentalen und fachlichen Beistand danken.

Ich möchte mich natürlich ebenso herzlich bei Mag. Dr. Birgit Derntl, welche mir die Arbeit zu diesem spannenden Thema erst ermöglicht hat, für Ihre Betreuung und fachliche Unterstützung bedanken. Großer Dank gilt auch dem Engagement von DI Dr. Veronika Schöpf sowie MMag. Kathrin Kollendorfer. Sie standen mir von Beginn bis zum Ende meiner Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite.

Zu guter Letzt möchte ich all jenen Patientinnen einen herzlichen Dank aussprechen, welche sich bereit erklärt hatten bei dieser Studie mitzuwirken.

ABSTRACT

Objective

Concerning the influence of fetal magnetic resonance imaging (MRI) on the emotional well-being of high-risk-pregnancy women, only a few studies investigated the psychological consequences related to this procedure. Leithner et al. (2008) for example found that women undergoing fetal MRI showed significantly higher levels of state-anxiety before the MRI, compared to the female norm population. After the MR examination the levels significantly decreased, even though the patients were not informed about the results of the investigation. The same study draws the conclusion that the severity of the referral diagnosis affects the anxiety level before MRI. The aim of the present study was to investigate patient's perception of fetal MRT, more precisely the emotional and psychophysiological reactions. For this purpose standardized inventories to gather anxiety levels, mood variation and stress levels were used before and after the fetal MRI. Furthermore, the influence of self-esteem was appropriately taken into consideration. Cortisol levels were measured as a direct hormonal stress marker before and after MRI. Continuous stress levels were recorded using skin conductance measures during the MRI exam. Groups, based on their sociodemographic variables, were built to discover possible differences among them.

Methods

Sixty women (60 f, 17-44 ys), assigned for a fetal MRI, were included. Affective state was assessed by standardized measures of anxiety, mood and depressive symptoms (State-Trait-Anxiety Inventory; Positive and Negative Affect Schedule; Emotional Self Rating; Beck Depression Inventory). Stress manifestation was elevated by skin conductance level during and salivary cortisol immediately before and after fetal MRI. Furthermore questionnaires acquiring stress-strategies (Stressverarbeitungsfragebogen; SVF-120) and self-concept (Frankfurter Selbstkonzeptskalen; FSKN) were given.

Results

Analysis of fast (skin conductance) and slow (cortisol levels) stress measures revealed significant differences between women with and without a supporting person accompanying them to the MRI examination. For skin conductance levels, lower levels of stress during the MRI emerged in supported women. Moreover, women with well-marked stress-coping-strategies experienced lower levels of stress during the MRI examination as obtained with skin conductance measures. Although fast and slow stress measures before and after the MRI examination did not show significant correlations, a significant difference of skin conductance levels pre and post examination was clearly detectable, as well as a trend of decreased cortisol levels for both time points.

Furthermore, the results indicate better stress-strategies in women with higher self-esteem, in combination with a lower presence of depressive symptoms.

Conclusions

The results imply that the elevation of skin conductance level is an accurate instrument to assess fast stress alterations in patients during fetal MRI. Stress coping plays an important role in the experience of anxiety and depressive symptoms, especially in patients with high-risk-pregnancies to improve patient care. Further investigations on examination parameters, such as room temperature and a better understanding of environmental influences will help to understand the needs of this sensitive patient group.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung.....	9
Theoretischer Hintergrund.....	11
1. Risikoschwangerschaft	12
1.1 Definition.....	12
1.2 Medizinische Vorsorgeuntersuchungen: Mutter-Kind-Pass	12
1.2.1 Untersuchungen im Rahmen des Mutter-Kind-Passes	13
1.3 Faktoren, welche zur Einstufung einer Risikoschwangerschaft führen	13
1.4 Betreuung von Risikoschwangerschaften	15
2. Magnetresonanztomographie	16
2.1 Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomographie	16
2.2 Bestandteile eines Magnet-Resonanz-Tomographen	18
2.3 Kontraindikationen und Schwierigkeiten bei der MR-Tomographie.....	19
3. Fetale Magnetresonanztomographie	22
3.1 Ablauf der fetalen Magnetresonanztomographie	22
3.2 Indikationen für die fetale Magnetresonanztomographie	24
3.3 Bisheriger Forschungsstand zur pränatalen Diagnostik	25
4. Parameter zur Erfassung von Stress	28
4.1 Elektrodermale Aktivität: Der Hautleitwert	28
4.1.1 Physiologische Grundlagen der elektrodermalen Aktivität	29
4.2 Kortisol	32
4.2.1 (Neuro-) Endokrines System	33
4.2.2 Stressresponsive Hormonsysteme im Körper	34
4.2.3 Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA).....	36
4.2.4 Produktionsort von Kortisol.....	38
4.2.5 Effekte und Aufgaben des Kortisol	38
4.2.6 Vorteile der Messung von Kortisol über den Speichel (Saliva)	39
4.2.7 Methoden der Speichelabnahme	40
4.2.8 Bisherige Forschungsergebnisse.....	42
Empirischer Teil.....	45
5. Fragestellungen und Ziele der Untersuchung.....	46
5.1 Hypothesen.....	46
5.1.1 Globale Unterschiedshypothese.....	47
5.1.2 Einzelne Forschungshypothesen.....	47
6. Planung und Durchführung der Untersuchung.....	49

6.1 Untersuchungsdesign	49
6.1.1 Operationalisierung der Variablen.....	49
6.1.2 Störvariablen.....	52
6.2 Beschreibung der Stichprobe	52
6.2.1 Alter	52
6.2.2 Familienstand und Begleitung	52
6.2.3 Bildungsniveau.....	53
6.2.4 Schwere der pränatalen Diagnose	54
6.2.5 Anzahl bisheriger Schwangerschaften und fetaler MRT-Untersuchungen.....	54
6.2.6 Aufklärungsstand der Patientinnen	55
6.3 Datenerhebung	56
6.4 Eingesetzte Verfahren	59
6.4.1 Soziodemographischer Fragebogen	59
6.4.2 Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Watson, Clark & Tellegen, 1988)	60
6.4.3 Emotional self-rating scale (ESR; Schneider, Gur, R. C., Gur, R. E. & Muenz, 1994)	61
6.4.4 State-Trait-Angstinventar (STAI; Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger, 1981).....	61
6.4.5 Die Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN; Deusinger, 1986)	62
6.4.6 Beck-Depressions-Inventar (BDI; Beck, Steer & Hautzinger, 1995)	63
6.4.7 Stressverarbeitungsfragebogen (SVF-120; Janke, Erdmann & Kallus., 1985)	63
6.4.8 KortisolSpeichelprouben.....	64
6.4.9 Hautleitwert.....	65
6.5 Statistische Auswertungsverfahren.....	67
6.5.1 Voraussetzungsüberprüfungen	67
6.5.2 Überprüfung von Zusammenhängen.....	69
6.5.3 Überprüfung der Unterschiedshypothesen	69
6.5.4 Effektstärken.....	70
7. Statistische Datenauswertung	72
7.1 Begleitung.....	72
7.2 Schwere der pränatalen Diagnose.....	76
7.3 Stressverarbeitungsstrategie	80
7.4 Selbstwertschätzung	83
8. Diskussion und Interpretation	87
8.1 Physiologische Paramter: Kortisol und Hautleitwert	87
8.2 Einfluss von Begleitung	88
8.3 Einfluss der Schwere der pränatalen Diagnose	89
8.4 Einfluss der Stressverarbeitungsstrategie	91
8.5 Einfluss der Selbstwertschätzung	92
9. Kritik und Ausblick	94
10. Zusammenfassung	96
11. Literaturverzeichnis	98

12. Anhang.....	105
13. Tabellenverzeichnis.....	111
14. Abbildungsverzeichnis.....	111
15. CURRICULUM VITAE.....	112

EINLEITUNG

Seit den 1980er Jahren findet die fetale Magnetresonanztomographie ihre Anwendung zur Beurteilung der fetalen Entwicklung (Smith, 1985). Auch im allgemeinen Krankenhaus (AKH) Wien hat sich diese Methode seit knapp zehn Jahren als Zusatzuntersuchung zum pränatalen Ultraschall etabliert (Blaicher et al., 2007).

Trotz der relativ langen Präsenz dieser Untersuchungsmethode und Veröffentlichungen zahlreicher Studien, blieben die mit einer solchen Untersuchung verbundenen psychischen Belastungen für die betroffenen Patientinnen bislang weitgehend unerforscht. In der bisherigen Literatur finden sich nur einige wenige Studien, welche sich speziell mit psychischen Reaktionen in Zusammenhang mit der fetalen Magnetresonanztomographie (MRT) auseinandersetzen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es infolgedessen, auf besondere emotionale und psychophysiologische Aspekte in Zusammenhang mit der fetalen MRT bei risikoschwangeren Frauen einzugehen. Es werden Differenzen hinsichtlich des Stressempfindens, der Angstaussprägungen, der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit von der Anwesenheit einer Begleitperson respektive des Partners, der Schwere der pränatalen Diagnose, der zur Verfügung stehenden Stressverarbeitungsstrategien sowie der allgemeinen Selbstwertschätzung der Patientinnen bei einer pränatalen MRT untersucht. Potenzielle Einflussvariablen wie Alter, Aufklärungsstand sowie aktuelle Schwangerschaftswoche der Patientinnen werden berücksichtigt und anhand standardisierter Testverfahren erhoben.

Der erste große Teil dieser Arbeit, bestehend aus Kapitel 1 bis 5, widmet sich den theoretischen Inhalten zu Risikoschwangerschaft, Magnetresonanztomographie, fetaler Magnetresonanztomographie sowie den Indikationen dazu. Darüber hinaus werden bisherige Forschungsergebnisse dargestellt (siehe Kapitel 1 bis 3). Weiters wird auf die in aktueller Arbeit zur Anwendung gekommenen physiologischen Parameter zur Erhebung des Stressempfindens eingegangen (siehe Kapitel 4). Fragestellungen und Ziele der vorliegenden Studie sind in Kapitel 5 zu finden.

Im zweiten Teil, dem empirischen Abschnitt, liegt der Schwerpunkt sowohl auf der Planung als auch der Durchführung der Studie. Vorgestellt werden das Untersuchungsdesign, die Datenerhebung, die Stichprobe sowie eingesetzte Testverfahren (siehe Kapitel 6). Die aus der statistischen Auswertung gewonnenen Daten werden interpretiert und im Anschluss diskutiert (siehe Kapitel 7 & 8). Letztendlich werden die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Relevanz für die zukünftige Forschung näher beleuchtet (siehe Kapitel 9).

THEORETISCHER HINTERGRUND

1. RISIKOSCHWANGERSCHAFT

Ehe ausführlicher auf einzelne Faktoren, welche zu einer Risikoschwangerschaft führen eingegangen wird, soll vorerst, als Einstieg in die Thematik, eine Begriffsklärung erfolgen.

1.1 DEFINITION

Bei einer Risikoschwangerschaft handelt es sich um eine Schwangerschaft, die durch angeborene oder – vor oder während der Schwangerschaft – erworbene Risikofaktoren beeinträchtigt ist. Betroffene Patientinnen bedürfen einer besonderen Behandlung und Überwachung, da eine Risikoschwangerschaft eine Gefährdung darstellt; sowohl das Leben der Mutter als auch das des Kindes kann dabei bedroht sein (Aachener Hebammen Team, 2000; Emminger & Kia, 2010). Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zufolge, liegen bei 40 Prozent aller schwangeren Frauen Komplikationen im Schwangerschaftsverlauf vor (Geist, Harder & Stiefel, 2007).

1.2 MEDIZINISCHE VORSORGEUNTERSUCHUNGEN: MUTTER-KIND-PASS

Grundsätzlich orientiert sich die gesamte Schwangerenbetreuung an den Mutterschaftsrichtlinien, die vom Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen als Richtlinien zur Betreuung während der Schwangerschaft verfasst wurden. Ziel aller Untersuchungen, welche im Schwangerschaftsverlauf durchgeführt werden, ist es, alle kindlichen und mütterlichen Risikosituationen frühzeitig zu erkennen und adäquat zu behandeln (Bühling & Friedmann, 2009).

Nachdem eine Schwangerschaft festgestellt wurde, erhält jede werdende Mutter einen Mutter-Kind-Pass. Der 1974 in Österreich eingeführte Pass dient der gesundheitlichen Vorsorge für Schwangere sowie Kleinkinder bis zum fünften Lebensjahr. Er beinhaltet sämtliche Daten und Untersuchungsergebnisse, welche für die Schwangerenbetreuung essentiell sind. Die regelmäßigen medizinischen Vorsorgeuntersuchungen, welche auch nicht versicherte Frauen – unter Voraussetzung

eines Wohnsitzes in Österreich – in Anspruch nehmen können, dienen der Früherkennung sowie rechtzeitigen Behandlung von Fehlentwicklungen und Krankheiten. Die Kontrolluntersuchungen erfolgen nach einem standardisierten Programm, welches seit 1982 wesentlich erweitert wurde. Das Untersuchungsprogramm entspricht dem Stand der medizinischen Wissenschaft und unterliegt einer kontinuierlichen Weiterentwicklung (Bundesministerium für Gesundheit; Pass, 2001).

1.2.1 UNTERSUCHUNGEN IM RAHMEN DES MUTTER-KIND-PASSES

Im Zuge des Mutter-Kind-Passes werden während der Schwangerschaft, neben einer ausführlichen geburtshilflichen Anamnese bei Erstkontakt, fünf gynäkologische Untersuchungen durchgeführt, welche in einem Abstand von fünf Wochen stattfinden. Zu diesen zählen die Messung des Bauchumfanges, des Gewichtes und des Blutdrucks der Mutter. Des Weiteren wird der Harn auf Eiweiß und Zucker analysiert, zudem erfolgen ein Vaginalbefund sowie eine Ultraschalluntersuchung. Neben Festhalten der Lage des Kindes werden ebenfalls kardiotokographische Untersuchungen durchgeführt, bei welchen die Herzschlagfrequenz des Kindes und die Wehentätigkeit der Mutter simultan registriert und aufgezeichnet werden. Auch weitere Untersuchungen sind geplant, bei denen Nase, Rachen, Hals, Skelett und Haut auf Deformationen geprüft werden. Die Schwangerenbetreuung umfasst ferner Untersuchungen von Herz-Kreislauf, Blutdruck und Lunge der Mutter (Pass, 2001).

1.3 FAKTOREN, WELCHE ZUR EINSTUFUNG EINER RISIKOSCHWANGERSCHAFT FÜHREN

Grundsätzlich kann zwischen Risikofaktoren, die vor einer Schwangerschaft bestehen und solchen, die sich im Schwangerschaftsverlauf ergeben differenziert werden (Bühling & Friedmann, 2009).

Zu den Gefahren, die vor einer Schwangerschaft existieren, zählen laut Risikoliste des Mutterpasses folgende (Dudenhausen, Schneider & Bastert, 2003, S. 158):

- Familiäre Belastung (Diabetes, Hypertonie, Fehlbildungen, genetische und psychische Krankheiten)
- Frühere eigene schwere Erkrankungen (z.B.: Herz, Lunge, Leber, Nieren, Zentralnervensystem, Psyche)
- Blutungs- bzw. Thromboseneigung, Allergien, frühere Bluttransfusionen
- Besondere psychische, soziale und berufliche Belastung
- Rhesus-Inkompatibilität (bei vorangegangenen Schwangerschaften)
- Diabetes mellitus, Adipositas, Kleinwuchs, Skelettanomalien
- Schwangere unter 18 und über 35 Jahren
- Vielgebärende (mehr als vier Kinder)
- Zustand nach Sterilitätsbehandlung, Frühgeburt (vor Ende der 37. Schwangerschaftswoche (SSW)), Mangelgeburt, zwei oder mehr Aborten (Abbrüchen)
- Totes/geschädigtes Kind in der Anamnese, Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen
- Komplikationen post partum
- Zustand nach Sektio, andere Uterusoperationen
- Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als ein Jahr), andere Besonderheiten

Dudenhausen et al. (2003, S. 158) verweisen, ebenfalls als Risikofaktoren im Mutter-Kind-Pass angeführt, auf weitere Faktoren, welche sich u. a. im Schwangerschaftsverlauf ergeben können:

- Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen
- Dauermedikation, Abusus, besondere psychische Belastung, soziale Belastung
- Blutungen vor der 28. SSW, nach der 28. SSW, Fehllage der Plazenta, Mehrlingsschwangerschaft
- Abnorm vermehrtes Fruchtwasser (> 2000 ml), Fruchtwassermangel (< 400 ml), Terminunklarheit, beeinträchtigter Stoffaustausch zwischen Mutter und Fetus, vorzeitige Wehentätigkeit
- Blutarmut, Harnwegsinfektion, Risiko aus anderen serologischen Befunden

- Hypertonie (Blutdruck über 140/90), Eiweißausscheidung 1 Promille oder mehr, gradige-schwere Ödeme
- Hypotonie, Gestationsdiabetes, Lageanomalie, andere Besonderheiten

Der Mutter-Kind-Pass versteht sich demnach als ein bedeutsames Instrumentarium zur Vorsorge und frühzeitigen Diagnose von Erkrankungen der Schwangeren, die zu gesundheitlichen Defiziten des Fetus führen können. Es kann ersehen werden, ob es sich um eine Risikoschwangerschaft, die einer intensiveren Betreuung bedarf, handelt.

1.4 BETREUUNG VON RISIKOSCHWANGERSCHAFTEN

Kommt es anhand vorliegender Faktoren zu der Diagnose Risikoschwangerschaft, bedeutet dies, dass für die Betroffene eine über die Routinebehandlung hinausgehende besondere Betreuung während des gesamten Schwangerschaftsverlaufes notwendig ist. Bei jeder Schwangeren mit existenten Risikofaktoren muss die Schwangerschaft individuell überwacht werden, was bedeutet, dass das Behandlungskonzept je nach Gewichtigkeit des Risikos in unterschiedlicher Intensität konzipiert werden muss (Emminger & Kia, 2010). Abhängig von der Art des Risikofaktors müssen die Häufigkeit der Konsultationen festgelegt und der Einsatz geburtshilflicher Überwachungsmethoden angeordnet werden (Dudenhausen et al., 2003). Das Aachener-Hebammen-Team (2000) spricht in diesem Zusammenhang ferner von *Risikomanagement*. Allgemein ist darunter zu verstehen, dass alle vorbeugenden Maßnahmen sowie Untersuchungen häufiger erfolgen müssen. Außerdem ist die Überweisung der Schwangeren in ein Perinatalzentrum zu überlegen (Emminger & Kia, 2010).

Eine besondere Untersuchungsmethode, welche im Rahmen der Risikoschwangerenbetreuung häufig zum Einsatz kommt, stellt die fetale Magnetresonanztomographie dar. Diese wird in Abschnitt 3, nachdem vorausgehend im Kapitel 2 die Grundlagen einer Magnetresonanztomographie charakterisiert werden, näher beleuchtet.

2. MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Die Magnetresonanztomographie (MRT), auch unter dem Namen Nukleare Magnetresonanztomographie (NMR) oder Kernspintomographie (KST) bekannt, findet seit etwa 15 Jahren ihren Einsatz in der klinischen Bildgebung (Reiser & Semmler, 2002). Sie versteht sich als eine moderne diagnostische Technik, welche hochauflösende Schnittbilder des Körperinneren liefert (Lowe, Weinreb, Santos-Ramos & Cunningham, 1985). Anfangs war die MRT speziellen klinischen Fragestellungen im Bereich des Zentralnervensystems vorbehalten und kam vorwiegend am Ende der bildgebenden Diagnostik zum Einsatz. Mittlerweile hat sich das Indikationsspektrum deutlich erweitert und die MRT stellt bei diversen Erkrankungen heute eindeutig die Methode der Wahl dar (Reiser & Semmler, 2002). Anwendungen der MRT finden sich routinemäßig bei allen Körperregionen, ausgenommen der Lunge sowie stark kalkhaltiger Strukturen. Die größte Bedeutung hat die MR-Tomographie, welche ohne ionisierender Strahlung auskommt, im Bereich der Neuroradiologie und der Weichteildiagnostik inne (Tumoren, Bandapparat) (Dössel, 2000; Wetzke, 2007).

2.1 PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN DER MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Die Bildgebung dieses nicht invasiven Verfahrens resultiert – simpel formuliert – aus einer Interaktion zwischen Wasserstoffkernen, Magnetfeldern sowie Radiowellen (Lowe et al., 1985). Bei Atomen mit einer ungeraden Anzahl an Nukleonen (Protonen und Neutronen) ist ein kreiselähnlicher Eigendrehimpuls um die eigene Achse zu beobachten. Diese Drehung um die Kernachse des Atoms wird als „Spin“ bzw. „Kernspin“ bezeichnet. Da jedes Atom eine elektrische Eigenschaft aufweist, rotiert mit dem Spin auch eine elektrische Ladung. Diese Ladungen induzieren ein schwaches Magnetfeld, das mit einem Stabmagneten verglichen werden kann (Gramann & Schandry, 2009; Wetzke, 2007).

Im MRT ist das Wasserstoffproton (H^+) des menschlichen Körpers essentiell. Dieses bietet sich an, da der menschliche Körper zu zwei Dritteln aus Wasser besteht und somit Wasserstoff, in gebundener Form, in allen Gewebsarten zu einem hohen

Prozentsatz vertreten ist. Zudem reagiert Wasserstoff sehr sensibel auf magnetische Felder (Gramann & Schandry, 2009).

Wird der menschliche Körper nun in ein starkes externes Magnetfeld (so wie es vom Magnetresonanztomographen erzeugt wird) gebracht, richten sich die Wasserstoffprotonen systematisch entweder in paralleler oder antiparalleler Richtung, entlang der Feldlinien dieses Magnetfelds aus. Dabei weisen die Protonen wie ein torkelnder Kreisel eine Rotation um die Achse des Hauptmagnetfeldes auf, die sogenannte Präzession. Durch das Einstrahlen von elektrischen Hochfrequenzwellen (Radiowellen) derselben Frequenz ist eine Energieübertragung auf die Protonen möglich, welche die Präzessionsbewegung synchronisiert. Nach Abschalten des Impulses kehren die Protonen in ihren ursprünglichen Zustand zurück und die zuvor aufgenommene Energie wird in Form eines magnetischen Impulses wieder abgegeben. Dieser Impuls kann gemessen und dargestellt werden.

Das eben erwähnte Zurückschwingen der Teilchen in das statische Magnetfeld wird als Relaxation bezeichnet. Man kann zwei gleichzeitig ablaufende Relaxationsprozesse voneinander unterscheiden: die longitudinale und die transversale Relaxation. Die longitudinale- oder auch Längsschnittrelaxation beschreibt das Zurückschwingen der Teilchen entlang ihrer vertikalen Achse. Dieser Typ von Relaxation wird auch T_1 (Spin-Gitter)-Relaxation genannt. Die transversale- oder auch Querrelaxation beschreibt das Zurückkehren der Teilchen entlang der horizontalen Achse. Hier spricht man von der T_2 (Spin-Spin)-Relaxation. Daraus schließend kann man zwischen T_1 - oder T_2 -gewichteten Bildern sondern. Der Unterschied in der Bilddarstellung liegt darin, dass bei T_1 -gewichteten Bildern Fett hell und Wasser dunkel erscheint. Bei T_2 -gewichteten Bildern verhält es sich umgekehrt: Wasser ist hell dargestellt und Fett weniger hell (Abbildung 1).

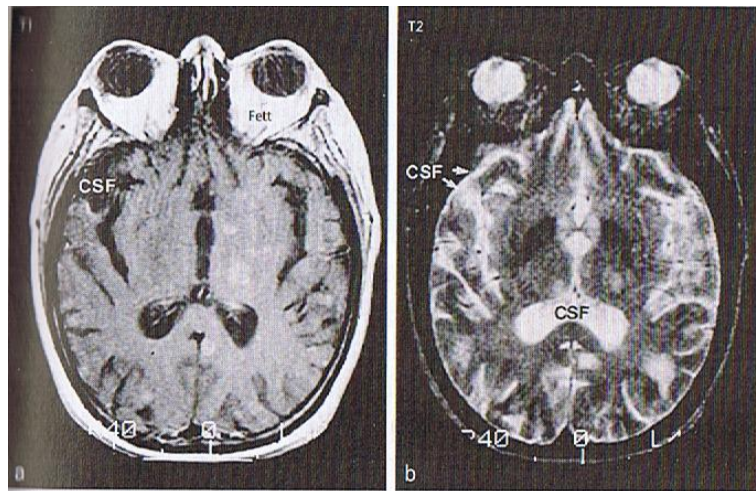


ABBILDUNG 1: MRT DES GEHIRNS. A) T1-GEWICHTETES BILD: FETT HELL, WASSER DUNKEL. B) T2-GEWICHTETES BILD: FETT WENIGER HELL, WASSER HELL (WETZKE, 2007, S. 12)

2.2 BESTANDTEILE EINES MAGNET-RESONANZ-TOMOGRAPHEN

Magnet

Die größte und schwerste Systemkomponente eines MR-Tomographen stellt der Magnet dar. Es werden vorwiegend supraleitende Magnete eingesetzt. Diese bestehen aus einer supraleitenden Spule. Unter „supraleitend“ versteht man, dass wenn ein Strom einmal in der Spule fließt, er dies für immer tut (Weishaupt, Köchli & Marincek, 2009). Als Kühlmittel für diesen Prozess fungiert flüssiges Helium. Da dieses kontinuierlich verdampft, muss es in regelmäßigen Abständen nachgefüllt werden (Dössel, 2000). Für Untersuchungen werden fortschrittliche Magnet-Resonanz-Tomographen eingesetzt, die Magnetfelder mit Stärken von 1,5 bis 3 Tesla generieren (Gramann & Schandry, 2009).

Gradientensystem

Im Inneren des Hauptmagneten sind sogenannte Gradienten-Spulen angebracht. Diese dienen vorwiegend der Ortslokalisation und der Modulation des Magnetfelds in drei Ebenen (Wetzke, 2007). Das Ein- und Ausschalten der Gradientenspulen ist mit elektrischen Wechselfeldern verbunden und verursacht auch das typische Hämmern respektive Klopfen, das während der Messungen hörbar ist (Weishaupt et al., 2009).

Hochfrequenzsystem

Dieses besteht zum einen aus einem leistungsstarken Hochfrequenzsender (HF-Sender), zum anderen aus einem hochempfindlichen Empfänger. Da das MR-Signal oft sehr schwach ist wird außerdem eine gute Hochfrequenzabschirmung benötigt, die häufig in Wände, Boden und Decke des Untersuchungsraumes integriert wird. So werden Störeinstrahlungen von außen verhindert.

Zum HF-System zählen zudem die Sende- und Empfangsspulen (Weishaupt et al., 2009). Zur Signalerzeugung werden mobile Hochfrequenz-Spulen dicht an der zu untersuchenden Region angebracht. Sie senden definierte hochfrequente Impulse in bestimmten Sequenzen aus (Wetzke, 2007).

Computer

Alle Funktionen werden zentral mittels Rechnern gesteuert und kontrollieren zahlreiche Funktionen, wie beispielsweise die Weiter- und Nachbearbeitung der Daten und die detaillierte Einstellung der Messparameter (Weishaupt et al., 2009).

2.3 KONTRAINDIKATIONEN UND SCHWIERIGKEITEN BEI DER MR-TOMOGRAPHIE

Ferromagnetische Gegenstände und Fremdkörper

Eine große Verletzungsgefahr geht von ferromagnetischen Gegenständen und Fremdkörpern aus, welche sich in der Nähe des MR-Tomographen befinden. Diese werden durch das statische Magnetfeld mobilisiert und können so zu einem gefährlichen Geschoss mutieren (>>Missile-Effekt<<) (Wetzke, 2007; Weishaupt et al., 2009). Aus diesem Grund bestehen strenge Sicherheitsvorschriften, welche die Mitnahme von metallischen Gegenständen in den MR-Raum untersagen.

Körperschmuck: Piercings und Tätowierungen

Große Tätowierungen können ein Problem darstellen, da diese unter Umständen zu Verbrennungen führen auf Grund von Metallpartikeln in der Tätowierfarbe. Es ist wichtig, Patienten mit einer solchen Form von Körperkunst besonders gut zu

überwachen und darauf hinzuweisen, dass sie sich bei jeder Art von Hitzegefühl oder beim Auftreten von Schmerzen unverzüglich melden sollen.

Piercings können zum Verhängnis werden, sofern sie aus metallischem Material verarbeitet sind und dieses sich ferromagnetisch verhält. In solchen Fällen wird empfohlen, das Piercing vor der Untersuchung zu entfernen, da auch dieses ein Risiko für Verbrennungen oder Dislokation bei entsprechender Materialbeschaffenheit in sich trägt (Weishaupt et al., 2009).

Metallische Teile und Implantate im Patienten

Eine weitere Kontraindikation zur MRT-Untersuchung stellen Patienten mit permanenten oder temporären Herzschrittmachern dar. Der Herzschrittmacher wird durch das starke Magnetfeld in einen anderen Betriebszustand umgeleitet. Es muss gewährleistet sein, dass dieser Betriebszustand für die Dauer der MR-Tomographie akzeptabel ist (Dössel, 2000).

Implantate betreffend ist festzuhalten, dass die meisten der heutzutage verwendeten bei der MRT (bis zu einer Feldstärke von 3,0 Tesla) keine Schäden nach sich ziehen. Es kann lediglich zu Bildverzerrungen und Bildartefakten kommen. Die meisten Implantate enthalten zwar Metallkomponenten, diese sind jedoch nicht ferromagnetisch (Weishaupt et al., 2009).

Eine vollständige Liste aller für MRT-Untersuchungen zugelassener Implantate ist unter <http://www.mrisafety.com/> verfügbar.

Klaustrophobie

Die Phobie, als eine besondere Form der Angst, ist eine zwanghaft und stereotyp auftretende, unangemessene objekt- und/oder situationsgebundene Besorgtheit, welche irrational ist und bei Auseinandersetzung mit dem angstausslösenden Reiz bis zur Panik ausarten kann (Payk, 2007). Zwanzger und Deckert (2007) definieren den Begriff spezifische Phobie wie folgt: „Die spezifische Phobie, ist gekennzeichnet durch eine deutliche Furcht vor einem bestimmten Objekt oder einer bestimmten Situation sowie der deutlichen Vermeidung solcher Objekte und Situationen.“ (S. 353). Die Klaustrophobie, welche zu den spezifischen Phobien zählt, beschreibt die Angst in

engen Räumen (Payk, 2007). Für Patienten mit ausgeprägter Klaustrophobie besteht die Möglichkeit einer medikamentösen Sedierung vor der Untersuchung. Alternativ bieten sich ferner offene MR-Systeme an, welche einen vertikalen oder zweiten horizontalen Zugang besitzen (Weishaupt et al., 2009).

3. FETALE MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Anwendungen der Magnetresonanztomographie in der pränatalen Diagnostik gehen in die 1980er Jahre zurück (Smith, 1985). In den ersten zehn Jahren seiner klinischen Anwendung wurde der Fokus vor allem auf das Gehirn des Fetus gelegt. Es kristallisierte sich schnell heraus, dass mittels MRT präzisere sowie detailreichere Bilder als mit Ultraschall aufgenommen werden können (Garel, 2008).

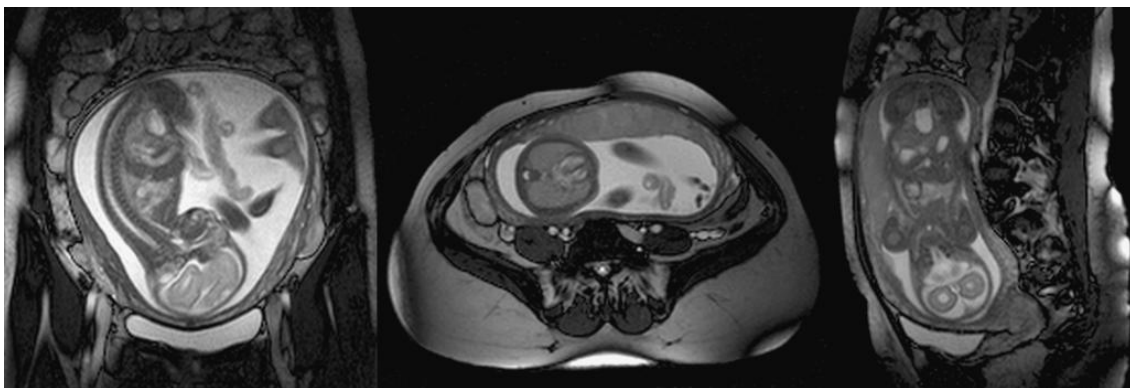
Bei der fetalen MRT handelt es sich, genauso wie bei der konventionellen MRT, um eine nicht invasive Schnittbildmethode, ebenfalls ohne Anwendung von Röntgenstrahlen (Prayer & Brugger, 2005). Im Gegensatz zur herkömmlichen MRT jedoch sind die Strukturen bei der fetalen MRT klein und fetale Gewebe unterscheiden sich in ihrem Signalverhalten von adulten. Des Weiteren ist hervorzuheben, dass der Untersucher keinerlei Einfluss auf die Lage des Fetus hat (Brugger, Stuhr, Lindner & Prayer, 2006).

3.1 ABLAUF DER FETALEN MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Vor Beginn der Untersuchung muss eine schriftliche Einverständniserklärung von der Patientin unterzeichnet werden. Da die Magnetresonanztomographie keine Screeningmethode ist, sollte auf jeden Fall ein aktueller Ultraschallbefund vorliegen. Dieser enthält Auskunft über die vermutete Pathologie, das genaue Gestationsalter sowie weitere anamnestische Details über die Patientin (Prayer & Brugger, 2005). Vor der Untersuchung wird die Patientin aufgefordert, metallische Gegenstände (wie Schmuck, Prothesen etc.) abzulegen, da diese die Bildgebung beeinflussen können. Normalerweise wird die Patientin mit den Füßen voran und in Rückenlage in die Röhre gefahren. In fortgeschrittenen Schwangerschaftsstadien, bei Vorliegen abnorm vermehrten Fruchtwassers (Polyhydramnion) oder bei Mehrlingsschwangerschaften ist es jedoch erforderlich die Patientin in Seitenlage zu positionieren, um so eine Kompression auf die untere Hohlvene (Vena cava inferior) zu vermeiden, zudem befindet sich der Fetus in dieser Position näher an den Elementen der Spule (Brugger et al., 2006). Da manche Sequenzen Lärm in Form von lauten Klopfgeräuschen verursachen, erhalten die Patientin und gegebenenfalls der Partner, der während der

Untersuchung anwesend sein darf, einen Gehörschutz. Eine Notfallglocke, die jederzeit betätigt werden kann, um in Problemfällen Kontakt mit den Untersuchern aufzunehmen, wird der Patientin ebenfalls ausgehändigt. Bei bekannter Klaustrophobie sollte eine Sedierung der Patientin in Betracht gezogen werden.

Um die Position des Fetus bestimmen zu können erfolgt zunächst eine Suchersequenz, der sogenannte „Steady-state-free-precision-Sucher“. Dieser liefert Bilder in drei orthogonalen Ebenen (Abbildung 2).



*ABBILDUNG 2: DIE 3 EBENEN DER STEADY-STATE-FREE-PRECISSION-SUCHERSEQUENZ
(BRUGGER ET AL., 2006, S.105)*

Das 40 Zentimeter große Bildfeld (Field of View) gibt nicht nur Auskunft über die Position des Fetus im Uterus, es ermöglicht zudem die Darstellung der Lage der Plazenta. Des Weiteren lassen sich Informationen über die maternale Anatomie beziehen (Brugger et al., 2006).

Im Anschluss wird ein Referenzscan gefahren, um eine parallele Bildgebung im weiteren Verlauf der fetalen Magnetresonanztomographieuntersuchung zu ermöglichen.

Weitere Sequenzen werden geplant, wobei ein Standardprotokoll T₂-gewichtete Sequenzen in drei orthogonalen Ebenen des fetalen Kopfes, sagittale und frontale T₂-gewichtete Schichten durch den fetalen Körper sowie frontale T₁- und Steady-State-free-Precision-Sequenzen durch den fetalen Rumpf umfasst (Blaicher et al., 2007).

Die Gesamtuntersuchungsdauer beträgt durchschnittlich 30 bis 45 Minuten. Während dieser Zeit werden immer wieder diverse 20-30 Sekunden dauernde Sequenzen

gefahren (Blaicher et al., 2007). Im Laufe der Untersuchung werden der Patientin zirka zweimal Atemkommandos über die Gegensprechanlage erteilt, um eine spezielle Sequenz durchzuführen, die durch maternale Atembewegungen beeinträchtigt werden könnte. Das Atemanhalten dauert 15 Sekunden und stellt für die Patientinnen im Normalfall keine sonderlichen Probleme dar (Prayer & Brugger, 2005). Bei Bewegungen des Fetus kann es vorkommen, dass aufgrund der dadurch verursachten schlechten Bildqualität Sequenzen wiederholt werden müssen. Brugger et al. (2006) nennen folgende Faktoren, die für die Dauer der Untersuchung verantwortlich sind:

- Anzahl der Feten
- Ausmaß der fetalen Bewegungen im Verlauf der Untersuchung, die mitunter das Wiederholen von Sequenzen nötig machen
- Komplexität einer Fehlbildung

3.2 INDIKATIONEN FÜR DIE FETALE MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Der Sonographie kommt nach wie vor ein großer Stellenwert innerhalb der pränatalen Diagnostik zu. Es existieren jedoch Situationen, in welchen eine fetale MRT klar von Vorteil ist. Zum einen hat die MRT eine höhere Weichteilauflösung als der Ultraschall. Darüber hinaus spielen Ursachen, welche sonographische Untersuchungsbedingungen einschränken können, bei der fetalen MRT eine untergeordnete Rolle. Zu diesen zählen mütterliche Adipositas, Fruchtwassermangel oder eine ungünstige fetale Position. Außerdem ist es möglich, auch in fortgeschrittenem Schwangerschaftsstadium den ganzen Fetus abzubilden (Blaicher et al., 2007; Prayer, Brugger, Krampfl & Prayer, 2006). Prinzipiell kommt die fetale MRT zur Anwendung, wenn es darum geht, Informationen einzuholen, welche die Möglichkeiten des Ultraschalls überschreiten (Prayer & Brugger, 2005). Neben diesen eben dargestellten „allgemeinen“ Indikationen gibt es auch „spezielle“ Fragestellungen, welche einer fetalen MRT bedürfen. Nach Prayer und Brugger (2005) sowie Blaicher und Kollegen (2007) zählen zu diesen u. a.:

- Intrauterine Wachstumsrestriktion
- Mütterliche Erkrankungen mit möglichen Auswirkungen auf den Fetus
- Verdacht auf intrauterine Blutung

- Anamnestisch Kinder mit Fehlbildungen, unklare Aborte oder Totgeburten
- Abnorm vermehrtes Fruchtwasser (> 2000 ml)
- Lungenreife bei drohender Frühgeburt
- Fetale Tumoren
- Uteruspathologien, die Einfluss auf die fetale Entwicklung nehmen können
- Geplanter Schwangerschaftsabbruch

3.3 BISHERIGER FORSCHUNGSSTAND ZUR PRÄNATALEN DIAGNOSTIK

Die mit einer fetalen MRT einhergehenden psychischen Belastungen für betroffene Frauen blieben bislang weitgehend unerforscht. In der Literatur scheinen nur einige wenige Arbeiten auf, die psychische Reaktionen in Verbindung mit diesem speziellen Verfahren untersuchen.

Leithner et al. konnten in ihrer 2008 durchgeführten Studie, aus den Ergebnissen von 62 Frauen, welche einer fetalen MRT zugewiesen sind, eine signifikant erhöhte Zustandsangst bei Patientinnen vor der Untersuchung erkennen. Nach der Untersuchung sank der Zustandsangstlevel wieder, obwohl die Patientinnen noch nicht über die Ergebnisse des MRT-Scans informiert waren, und zeigte sich vergleichbar mit der Normpopulation. Auch die Schwere der pränatalen Diagnose beeinflusst die Zustandsangst vor einer fetalen MRT beträchtlich. Je schwerer die pränatale Diagnose, desto höher war die Angst bei den Patientinnen ausgeprägt. Ebenfalls kamen selbige Autoren zu dem Schluss, dass eingeschränkte Bewegungsfreiheit, der Lärmpegel, die Dauer der Untersuchung sowie der Durchmesser der MRT-Röhre als belastend wahrgenommen werden. Weitere Stress auslösende Faktoren stellen die von der Patientin während der Untersuchung einzunehmende Körperposition, die Angst um das Kind sowie hohe Temperaturen in der MRT-Röhre dar.

Es ist durchwegs bekannt, dass allgemein die Anwendung technisch hochentwickelter Untersuchungsmethoden bzw. Apparaturen, bei den Patientinnen psychologischen Distress auslöst (Leithner et al., 2004). Alle 77 in der Studie teilnehmenden Probanden, welche sich einer Sonographie unterzogen, erfuhren akuten Stress, nicht nur jene mit diagnostizierten fetalen Pathologien. Auch werdende Mütter, bei welchen noch keine

nachgewiesene Erkrankung des Fetus vorlag, reagierten ängstlich und gestresst. Die erreichten Scores bei der Messung des Wohlbefindens bzw. der Stimmung sowie die Werte der Zustandsangst der Teilnehmerinnen können mit Werten von Patientinnen verglichen werden, die an einer Major Depression leiden. In Zuge dessen weisen Leithner et al. ausdrücklich darauf hin, dass der psychologische Distress, welchen Risikoschwangerschaftspatientinnen im Rahmen der pränatalen Diagnostik erfahren, von Mitarbeitern im Bereich der Schwangerenbetreuung enorm unterschätzt wird. Eine weitere Studie von Kowalcek, Mühlhoff, Bachmann und Gembruch (2002) veranschaulicht, dass das Ausmaß subjektiver Erfahrungen der Patienten nicht an die Invasivität des verwendeten Verfahrens gebunden ist. Die Autoren postulieren, dass jede Art der pränatalen Diagnostik, invasiv (Amniozentese, Chorionzottenbiopsie) sowie non-invasiv (Ultraschall), Stress für die zu Untersuchenden als auch für deren Partner bedeutet.

Psychologische Belastungsreaktionen in Verbindung mit einer herkömmlichen MRT-Untersuchung sind in der Literatur zahlreich erforscht. Meléndez und McCrank (1993) bieten in ihrem Artikel eine übersichtliche Zusammenfassung diverser Studienergebnisse zu dieser Thematik. Bei der Analyse kristallisierte sich heraus, dass sich Reaktionen der Patienten von Beschwerden über die Untersuchungslänge, den Lärmpegel sowie die hohen Temperaturen bis hin zu psychologischem Distress, Panikattacken und klaustrophobischen Zuständen erstrecken. Letztgenannte schwerwiegendere Fälle können sogar zum Untersuchungsabbruch führen. Quirk, Letendre, Ciotto und Lingley (1989a) untersuchten anhand einer 46 Patienten umfassenden Stichprobe, die Angstaussprägung sowohl vor als auch während der MRT. Darüber hinaus war es ebenso Ziel ihrer Arbeit anhand von Interviews auszuforschen, welche speziellen Merkmale der Kernspintomographie angstausslösend wirken. Die statistische Datenauswertung zeigte auf, dass die Zustandsangst vor der Untersuchung stärker ausgeprägt war als im Anschluss daran. Gleiches konnten auch Mackenzie, Sims, Owens und Dixon (1995) im Zuge Ihrer Studie bestätigen. Quirk et al. (1989a) äußern, dass die mit einer MRT-Untersuchung einhergehende Angstintensität vergleichbar ist mit jener von Patienten, die sich einer Operation unterziehen müssen. Im Rahmen der Interviews, welche mit den Patienten im Anschluss an die

Untersuchung geführt wurden, stellte sich heraus, dass etwa die Hälfte der Patienten wenig bis gar nicht von ihrem zuweisenden Arzt über den Untersuchungsablauf aufgeklärt wurden. Aussagen wie „Mein Arzt sagte mir, es wäre schmerzfrei und non-invasiv. Das war´s. Er hat mich nicht vorbereitet.“ (Quirk et al., 1989a, S. 464) wurden von den Patienten geäußert. An dieser Stelle soll auf die Bedeutung der Patienteninformation verwiesen werden. Genauso wie Quirk et al. (1989a) kamen auch Leithner, Pörnbacher, Assem-Hilger, Krampfl-Bettelheim und Prayer (2009) zu dem Resultat, dass ein beachtlicher Teil der Patienten keine oder nur eine dürftige Aufklärung vom zuständigen Arzt erhielt. Die wenigsten Frauen sind in der Lage detaillierte Informationen über den Zweck einer fetalen MRT zu nennen. Zudem liegen große Informationsdefizite hinsichtlich des Untersuchungsablaufs vor. Nur 14 Prozent der Frauen, welche von den Autoren befragt wurden, fühlten sich ausreichend aufgeklärt. Leithner et al. (2009) leisteten einen wertvollen Beitrag, indem sie im Zuge ihrer Studie zeigen konnten, dass sich Informationsbroschüren (siehe Anhang A) als signifikant hilfreich erweisen, um das Wissen über die fetale MRT zu verbessern und so die Angst vor der Untersuchung zu reduzieren. Basierend auf der Erkenntnis, dass die Patientinnenaufklärung einen signifikanten Einfluss auf das Wohlbefinden der zu untersuchenden Frauen ausübt (siehe Leithner et al., 2009), wurde der Aufklärungsstand in vorliegender Studie miterhoben und als potenzielle Störvariable berücksichtigt. Quirk, Letendre, Ciotto und Lingley (1989b) meinen, dass die Vermittlung von Informationen über den Untersuchungsablauf in Kombination mit einem Training von Entspannungsübungen vor der Untersuchung noch effektiver in Hinblick auf die Angstreduzierung seitens der Patienten ist. Quirk et al. (1989b) verglichen in ihrer Untersuchung drei Patientengruppen. Dabei erhielt die erste Gruppe nur Information, die zweite Information mit der zusätzlichen Option einem Experten Fragen zu stellen. Die letzte Gruppe bekam ebenso Auskünfte über die Untersuchung, zusätzlich unterzogen sich jene Patienten einem 12-minütigen Entspannungstraining. In Summe erwies sich die Interventionsmethode, welche Information inklusive Entspannungstraining beinhaltete, als die erfolgreichste, um das Angstlevel der Patienten zu mindern.

4. PARAMETER ZUR ERFASSUNG VON STRESS

Ein Subziel der vorliegenden Studie ist es, die Auswirkungen der fetalen MRT auf das psychophysiologische Wohlbefinden der Risikoschwangerschaftspatientinnen zu eruieren. Der Schwerpunkt wird dabei auf das Stressempfinden der zu Untersuchenden gelegt. Dieses wurde zum einen mittels Aufzeichnung des Hautleitwerts während der MRT-Untersuchung, zum anderen durch eine Bestimmung des Kortisollevels anhand von Speichelproben unmittelbar vor und nach der fetalen MRT ermittelt.

Bevor nun auf die einzelnen Parameter zur Bestimmung des Stresslevels eingegangen wird, soll vorerst eine kurze Beschreibung des Begriffes „Stress“ gegeben werden, welcher in den letzten vierzig Jahren in den Verhaltens- und Gesundheitswissenschaften große Popularität erlangte.

Selye (zitiert nach Krohne, 1997, S. 267) bestimmt Stress als einen „körperlichen Zustand unter Belastung, gekennzeichnet durch Anspannung, Widerstand gegenüber der Belastung und, bei länger anhaltender oder häufig wiederkehrender Belastung, körperlicher Schädigung.“

Nater und Ehlert (2006) gehen weiter, indem sie von einem Stressor als Auslöser und von den Auswirkungen auf den Organismus und die psychische Befindlichkeit als Stressreaktion sprechen. Ob ein Stressor eine Stressreaktion hervorruft, versteht sich als Resultat einer komplexen Interaktion verschiedener Faktoren (u. a. Dauer, Intensität und Häufigkeit des Stressors, Bewertung von Stressor und Bewältigungsmöglichkeiten, Stresssensitivität). Es gilt jedoch hervorzuheben, dass nicht jedes Individuum auf dieselbe Art und Weise auf denselben Stressor reagiert. Abhängig von individuellen Bewertungen sowie zur Verfügung stehender Bewältigungsressourcen, werden Stressreaktionen entweder ausgelöst oder nicht.

4.1 ELEKTRODERMALE AKTIVITÄT: DER HAUTLEITWERT

In der Psychophysiologie von überragendem Stellenwert ist die Messung der elektrodermalen Aktivität (EDA), welche als Hautwiderstand oder als Hautleitfähigkeit

(Kehrwert des Widerstands) erhoben werden kann (Komorowski, 2000). Die elektrodermalen Reaktionsmaße stellen Leitfähigkeits- sowie Potentialänderungen der Haut dar und weisen direkte Zusammenhänge mit psychischen Prozessen auf (Gramann & Schandry, 2009). In der Praxis häufiger zur Anwendung kommend zeigen sich Aufzeichnungen des Hautleitwertniveaus (SCL, skin conductance level). Dies liegt einerseits in der anwendungsfreundlicheren respektive effizienteren statistischen Auswertungsmöglichkeit begründet, andererseits in der nachvollziehbareren Beziehung zwischen Hautleitwertreaktionen und deren Interpretation. Letztere verhält sich wie folgt: Steigt das Arousal-Level oder die Aktivität im Organismus, so erhöht sich auch der Hautleitwert und umgekehrt (Andreassi, 2007). Bezogen auf Stresssituationen, in welchen das Erregungsniveau steigt, bedeutet dies, dass auch die Hautleitfähigkeit zunimmt (Pirker-Binder, 2008).

Als elektrodermale Aktivität wird die elektrische Aktivität der Schweißdrüsen bezeichnet. Anatomisches Korrelat stellt dabei die Hornhaut dar. In dieser werden die Schweißdrüsen über spezifische Schweißnerven, die dem sympathischen Nervensystem angehören, innerviert (Schenk, 1989). Veränderungen im Hautleitwert stehen in Verbindung mit der Aktivität ekkriner, d. h. nach außen hin absondernder, Schweißdrüsen. Variationen des Hautleitwerts spiegeln die Sekretion dieser wider (Figner & Murphy, 2011). Die elektrische Aktivität der Schweißdrüsen variiert normalerweise sehr rasch in engem Zusammenhang mit Stressreizen, mentaler Aktivität oder auch der Inhalationstiefe (Komorowski, 2000).

4.1.1 PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER ELEKTRODERMALEN AKTIVITÄT

4.1.1.1 DIE HAUT

Die Haut (Kutis) besteht aus zwei Schichten, der Epidermis (Oberhaut) und der Dermis (Lederhaut). Unter Letzterer liegt die Hypodermis (Unterhaut), auch unter dem Namen Subkutis bekannt, die nicht zur Haut im engeren Sinne gerechnet wird. Diese besteht aus einem lockeren Bindegewebe, das Ansammlungen von Fettzellen enthält. Die

Subkutis verbindet die Haut locker mit dem sich darunter befindenden Gewebe (Gratzl, 2002).

Der Haut kommen vielfältige Aufgaben zu. Sie fungiert als Trennschicht sowie Bindeglied zwischen Körper und Umwelt. Die äußerste Schicht der Haut schützt vor Dehydration und der Infiltration körperfremder Substanzen. Sie leistet Schutz vor mechanischen Verletzungen und Chemikalien. Die Haut steht in ständigem Kontakt mit der Außenwelt und besitzt Sensoren für den Tastsinn, die Temperatur sowie für Schmerz. Zu den wesentlichen Funktionen zählen demnach der Schutz des Organismus und die Reizaufnahme (Gratzl, 2002; Gramann & Schandry, 2009).

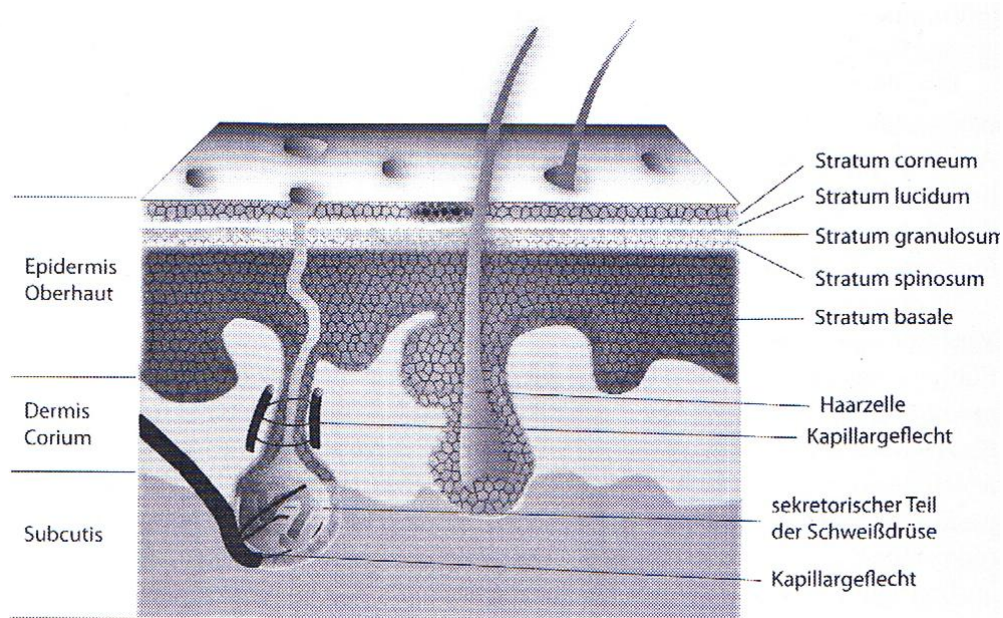


ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHER SCHNITT DURCH DIE HAUT (GRAMANN & SCHANDRY, 2009, S. 66)

4.1.1.2 SCHWEISSDRÜSEN

Die elektrische Leitfähigkeit der Haut hängt, wie in Abschnitt 4.1 bemerkt, in erster Linie von der Aktivität der Schweißdrüsen ab. Diese sind fast überall in der Haut lokalisiert. Es handelt sich hier um einfache, gewundene, schlauchröhrenförmige Drüsen. Sie bestehen zum einen aus einem sekretorischen Teil, der in der Dermis liegt, zum anderen aus einem Ausführungsgang (Ductus), welcher unverzweigt ist und den Schweiß zur Hautoberfläche befördert (Gratzl, 2002). Der sekretorische Teil ist in der Subkutis lokalisiert (Abbildung 3). Bezüglich der Aufteilung der Schweißdrüsen über die

Körperfläche ist anzumerken, dass diese sich nicht homogen verhält. Am dichtesten gestreut sind sie im Bereich der Hand- und Fußinnenflächen. Das Wissen über diese Verteilung ist für die Messung der elektrodermalen Aktivität insofern relevant, da man bevorzugt Hautstellen zur Ableitung heranzieht, die reich an Schweißdrüsen sind. Besonders empfindlich auf emotionale Erregung reagieren jene der Handballen und der Fingerkuppen (Zeier, 1997). Die Epidermis, welche aus fünf Schichten besteht, stellt in diesem Zusammenhang die bedeutsamste Hautschicht dar, da sie an jenen Stellen, wo auch elektrodermale Erscheinungen am stärksten ausgeprägt sind, wesentlich fester bzw. dicker ist als an anderen Körperstellen. Zu den Aufgaben der Schweißdrüsen zählen die Steuerung der thermalen Regulation sowie des Aktivierungsniveaus. Mit einer Reaktionszeit, die zwischen einer und vier Sekunden angesiedelt ist, melden die direkt in Verbindung mit der Sympathikusaktivität stehenden Drüsen Veränderungen zurück, die durch Kognitionen oder Emotionen verursacht werden (Pirker-Binder, 2008). Demnach ist die SCL-Ableitung allen voran dann sinnvoll, wenn kognitive Belastung, Aktivierung sowie emotionale Erregung die Fragestellung determinieren. Ein Praxisbeispiel, wenn auch kritisch beäugt, stellt der Lügendetektortest dar (Schröger, 2010).

4.1.1.4 ARTEFAKTE

Besondere Aufmerksamkeit gebührt möglichen Störquellen, die zu Verzerrungen des Hautleitwerts beitragen können. Zu diesen zählen die Atmung, Bewegungen der zu untersuchenden Person sowie die Körpertemperatur.

Atmung

Tiefe Atemzüge, das Atemanhalten sowie das Sprechen des Probanden während der Ableitung können zu Erhöhungen des Hautleitwertes führen (Gramann & Schandry, 2009). Es empfiehlt sich daher mittels sogenannter Atmungsgürtel die Atmungstiefe während der Untersuchung mit zu registrieren. Dieser wird üblicherweise entweder im Bauch- oder Brustbereich angebracht. So können, wenn gewünscht, Brustatmung und Bauchatmung differenziert erfasst werden (Rief, 2006).

Bewegung

Genauso wie die Atmung können auch Bewegungen zu einer störungsanfälligen SCL-Aufnahme führen. Vor allem Bewegungen der Hand, auf welcher sich die Elektrode befindet, sollten vermieden werden. Es empfiehlt sich daher diese in einer bequemen Stellung, vorteilhafterweise auf einer Unterlage, zu positionieren (Gramann & Schandry, 2009).

Körpertemperatur

In vielen Fällen führt eine erhöhte Körpertemperatur zu einem Anstieg der Hautleitwertkurve. Eine Untersuchungsumgebung mit konstant gehaltener Raumtemperatur (24 bis 26 Grad) kann es ermöglichen, diese Art von Störungsquelle zu unterbinden (Gramann & Schandry, 2009).

4.2 KORTISOL

Der zweite Parameter, über welchen die Messung des Stresslevels der Patientinnen vorgenommen wurde, stellt eines der bedeutendsten Stresshormone des menschlichen Körpers dar, das Kortisol.

Die Bewertung von Kortisol im Speichel konnte sich bereits in einer Vielzahl an Studien als valides sowie reliables Instrument zur Bestimmung von Stressreaktionen behaupten. Auch in der Psychoneuroendokrinologie gilt die Erhebung von Speichelkortisol nach Kirschbaum und Hellhammer (1994) als eine weit akzeptierte sowie vielfach angewandte Methode. Die rasche Etablierung dieser Vorgehensweise als „Methode der Wahl“ der Grundlagenforschung als auch im klinischen Setting, liegt vermutlich letztendlich in der simplen Handhabung sowie den unzähligen weiteren Vorteilen, welche in Abschnitt 4.2.7 noch näher dargestellt werden, begründet.

4.2.1 (NEURO-) ENDOKRINES SYSTEM

Vorab sei erwähnt, dass im Wesentlichen zwei miteinander in Verbindung stehende funktionelle Systeme für den Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Organen im Körper zuständig sind. Es handelt sich hierbei um das Nerven- sowie das Hormonsystem. Da diese beiden Systeme eng miteinander verknüpft sind, kann man sie auch unter dem Begriff „neuroendokrines System“ zusammenfassen (Schröger, 2010).

Im Unterschied zum Nervensystem, welches mittels elektrischer Signale, den sogenannten Aktionspotentialen, über die Nervenfasern Informationen zu den einzelnen Organen weiterleitet, arbeitet das endokrine System mit chemischen Botenstoffen, den Hormonen. Diese werden – ausgehend von der klassischen Hormonwirkung – in endokrinen Drüsen erzeugt, in sogenannten Vesikel (auch Granulum genannt) gespeichert und nach ihrer Freisetzung speziell via Blutkreislauf zu den entsprechenden Zellen befördert. Dort angekommen entfalten Hormone durch die Bindung an sogenannten Rezeptoren (Bindungsstellen), welche entweder an der Zellmembran oder in der Zelle selbst lokalisiert sind, ihre Wirkung. Folglich kommt es durch die Verknüpfung von Hormon und entsprechendem Rezeptor zur eigentlichen Informationsübertragung. Es gilt anzumerken, dass Hormone nur an ihren Zielorten einen signifikanten Effekt auslösen (Birbaumer & Schmidt, 2010; Kleine & Rossmannith, 2010).

Zu einer der wichtigsten Aufgaben des endokrinen Systems, aber auch des autonomen Nervensystems zählt die Erhaltung der Homöostase. Darunter versteht man nach Schröger (2010, S. 127) die „Aufrechterhaltung eines optimalen inneren Milieus“. Glukokortikoide allgemein – darunter speziell Kortisol – haben die Aufgabe den Körper an sich permanent verändernde Belastungen anzupassen, um so das Gleichgewicht körperlicher Funktionen konstant zu halten (Schandry, 2006).

Wird der Organismus akuten psychischen oder physischen Stressoren ausgesetzt und somit das Prinzip der Homöostase gefährdet, wird im Rahmen der darauffolgenden Stressantwort eine Reihe endokriner sowie neuronaler Reaktionen in koordinierter Reihenfolge ausgelöst (Schandry 2006; Ströhle 2003).

Der folgende Abschnitt soll einen kurzen Überblick über stressresponsive Systeme bieten. In Anschluss daran wird eines davon, nämlich das Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System ausführlicher charakterisiert, da speziell bei diesem das für diese Arbeit im Zentrum des Interesses stehende Hormon Kortisol als Bio-Marker für akuten Stress fungiert (Foley & Kirschbaum, 2010).

4.2.2 STRESSRESPONSIVE HORMONSYSTEME IM KÖRPER

Vorab sei darauf hingewiesen, dass die Reihenfolge der Auflistung anschließender Hormonachsen keiner hierarchischen Ordnung unterliegt.

Nach Rensing, Koch, Rippe und Rippe (2006, S. 125) übernehmen nachstehende Stresshormonachsen des Körpers wichtige kompensatorische Effekte in diversen Belastungssituationen:

- Sympatho-adrenomedulläres-System (SAM)
- Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA; auch HPA-Achse, hypothalamic pituitary adrenocortical axis))
- Arginin-Vasopressin-System (AVP)
- Renin-Angiotensin-II-Aldosteron-System (RAAS)
- Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsen-(HPT)-Achse
- Wachstumshormonachse

Das sympatho-adrenomedulläre-System (SAM) zählt neben der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) zu den gewichtigsten Systemen der neuroendokrinen Stressantwort. Beide Neurohormonachsen agieren in einer dynamischen Interaktion, wenn ein Organismus einer stressbehafteten Situation ausgesetzt ist (al'Abasi & Arnett, 2000; Negrao, Deuster, Gold, Singh & Chousos, 2000). Das SAM-System, welches vorwiegend Noradrenalin sowie Adrenalin als Botenstoffe für die Auslösung der Stressantwort verwendet und über das sympathische Nervensystem läuft, wird dabei als „das schnelle Stresssystem“ bezeichnet. Es agiert sehr schnell und wird durch dieselben Stressoren aktiviert wie die HHNA (siehe Tabelle 1), welche im Gegensatz zum SAM-System langsamer auf einen stressbehafteten

Stimulus reagiert und aufgrund dessen in der Literatur als langsames Stresssystem angeführt wird (Schröger, 2010).

TABELLE 1: STRESSHORMONACHSEN UND IHRE AKTIVIERUNG DURCH DIVERSE STRESSOREN (IN ANLEHNUNG AN RENSING ET AL., 2006, S.125)

Stresshormonachse	Stressoren
Sympatho-adrenomedulläres System (SAM) + Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA)	Psychosoziale und emotionale Stressoren, Verletzungen, Schmerz, körperliche Höchstleistungen, Blutverlust, Blutdruckabfall, Hitze, Sauerstoff- und Nährstoffmangel, Verbrennungen
Arginin-Vasopressin-System (AVP) + Renin-Angiotensin-II-Aldosteron-System (RAAS)	Blutverlust, Blutdruckabfall, psychosoziale Stressoren
Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsen-(HPT)-Achse	Kälteschock, Schmerz, Blutverlust
Wachstumshormonachse	Körperliche Leistungen, Kälteschock, Hunger, Blutverlust

Die Aktivierung der SAM-Achse durch einen Stressstimulus führt zu einer erhöhten körperlichen Reaktionsbereitschaft und steigert zudem die Kapazitäten des Organismus durch ihre Wirkung auf Herz, Kreislauf, Blutgefäße, Atmung, Skelettmuskulatur, Leber, Darm und Fettgewebe. Die erhöhte körperliche und psychische Leistungsbereitschaft des Organismus, ausgelöst durch die Reaktion der SAM-Achse auf einen Stressor, wurde von dem Physiologen Walter Cannon (1929) als „fight-or-flight“-Antwort definiert. Als Bio-Marker des schnellen Stresssystems fungiert

das Enzym *alpha-Amylase*, welches – analog dem Kortisol – über den Speichel erhoben und gemessen werden kann (Schröger, 2010).

Prinzipiell lässt sich festhalten, dass jede Aktivierung eines der oben genannten Stresssysteme unter anderem den Energiestoffwechsel und Herz-Kreislauf-Leistungen erhöht sowie die Aktivität des Immunsystems beeinflusst (Rensing et al., 2006).

4.2.3 DIE HYPOTHALAMUS-HYPOPHYSEN-NEBENNIERENRINDEN-ACHSE (HHNA)

Dieser Abschnitt soll sich gezielt der HHN-Achse (Abbildung 5) widmen, nicht nur aufgrund der Tatsache, dass die neuropsychologischen Auswirkungen dieser Hormonachse beim Menschen am präzisesten eruiert sind, sondern aus dem Grund, dass diese die Freisetzung und Steuerung von Kortisol innehat (Dickerson & Kemeny, 2004).

Grundsätzlich sind an der Hormonfreisetzung der HHN-Achse – wie der Name schon vermuten lässt – drei essentielle Steuerungsorgane beteiligt:

- Der Hypothalamus
- Die Hypophyse
- Die Nebennierenrinde

Im Zentrum dieses dreistufigen Prozesses stehen die Hormone CRH (Kortikotropin-Releasing-Hormon), ACTH (Adrenokortikotropes Hormon) sowie Kortisol.

Übergeordnet wird die HHN-Achse durch limbische Strukturen, besonders den Hippokampus, kontrolliert sowie reguliert (de Kloet et al., 1998, zitiert nach Wagner & Born, 2010, S. 122).

Die Reaktion auf den Stressor startet mit der Aufnahme und Bewertung der Signale durch den Cortex sowie das limbische System. Der Signalweg führt von diesen weiter zum Hypothalamus. Hier, auf hypothalamischer Ebene, führen die stressbehafteten Reize zur Abgabe des Kortikotropin-Releasing-Hormones (CRH), einem der vier Neuropeptide des Hypothalamus, sowie von Vasopressin. Diese Releasing-Hormone

stimulieren nachfolgend die vermehrte Freisetzung des adreno-kortikotropen Hormones (ACTH) aus der Hypophyse (genauer dem Hypophysenvorderlappen), welche mit dem Hypothalamus verbunden ist. Die Signalkette setzt ihren Weg fort, indem das ACTH, welches über die Blutbahn zur Nebennierenrinde transportiert wird, an den dafür entsprechenden Rezeptoren dieser andockt und somit eine gesteigerte Ausschüttung und gleichzeitig die Synthese von Kortisol induziert. Kurz und vereinfacht heißt dies nun, dass Stress zu einer zunehmenden CRH-Sekretion führt, diese wiederum eine Freisetzung von ACTH zur Folge hat, welches in weiterer Folge zu einer vermehrten Kortisolsekretion führt.

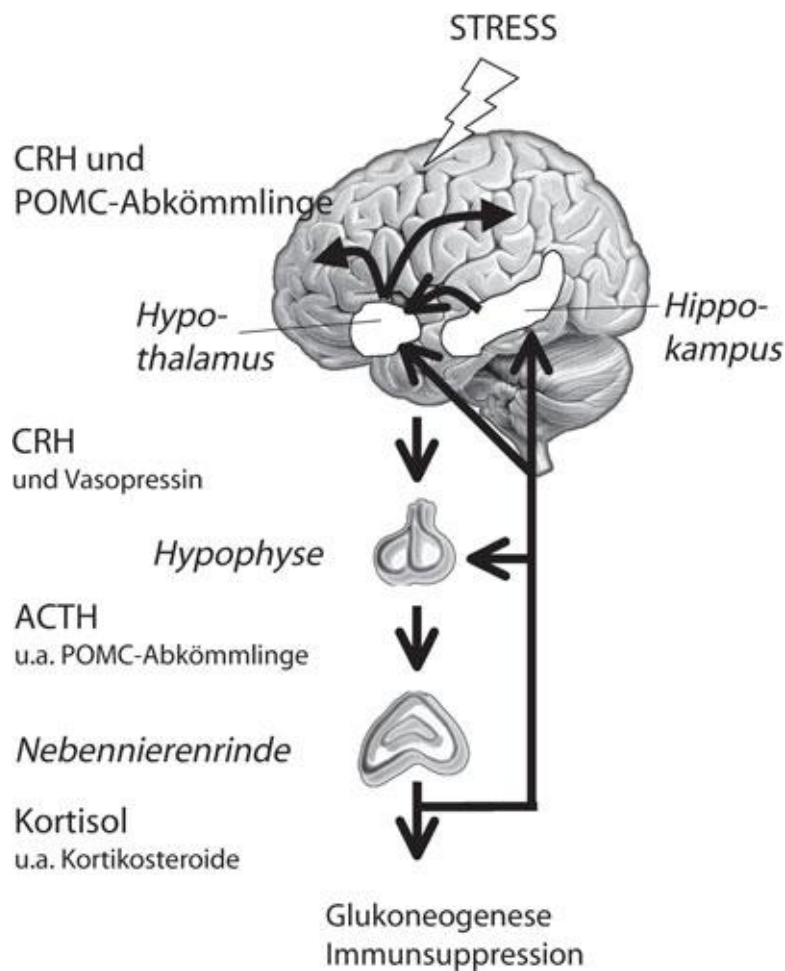


ABBILDUNG 4: DIE HYPOTHALAMUS-HYPOPHYSEN-NEBENNIERENRINDEN-ACHSE (WAGNER & BORN, 2010, S. 123)

Der Regelkreis wird geschlossen, indem erhöhte Kortisolkonzentrationen eine hemmende Wirkung auf die Freisetzung von ACTH und CRH ausüben (Birbaumer & Schmidt, 2010; Köhler, 2010; Rensing et al., 2006; Ströhle, 2003; Wagner & Born, 2010).

Besonders psychologischer Stress kann zu einer Erhöhung der HHN-Achsen-Aktivität führen. Vor allem in Situationen mit hohem Selbstinvolvement, geringer Vorhersagemöglichkeit, geringer Kontrollmöglichkeiten sowie in neuen, unbekannten Situationen werden CRH und ACTH mit einer darauffolgenden Erhöhung des Kortisollevels hervorgerufen (Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

4.2.4 PRODUKTIONSORT VON KORTISOL

Wie in vorangegangenen Kapiteln bereits erwähnt, zählt Kortisol zu den Hormonen der Nebennieren (Glandulae suprarenales), welche als Kappen auf den Nieren liegen. Produziert wird es in der Nebennierenrinde, welche einem dreischichtigen Aufbau unterliegt. Die äußerste Schicht (Zona glomerulosa) produziert vorwiegend Mineralokortikoide, insbesondere Aldosteron. In der mittleren Schicht (Zona fasciculata) werden, unter der Kontrolle des hypophysären ACTH, Glukokortikoide, deren wichtigster Vertreter das Kortisol darstellt, gebildet. Die innerste und letzte Schicht (Zona reticularis) sezerniert Androgene, aber auch Kortisol (al'Absi & Arnett, 2000; Birbaumer & Schmidt, 2010; Kleine & Rossmanith, 2010).

4.2.5 EFFEKTE UND AUFGABEN DES KORTISOL

Unter der Bandbreite von Kortisolwirkungen sollen hier nun einige hervorstechende beschrieben werden.

Wie eingangs erwähnt, gehört Kortisol zu den Glukokortikoiden und stellt deren wichtigsten Vertreter dar. Glukokortikoide beeinflussen in vielfältiger Art und Weise den Stoffwechsel, das Immunsystem sowie das Verhalten.

Auf der Ebene des Stoffwechsels sind Glukokortikoide, allen voran das Kortisol, an der sogenannten Glukoneogenese beteiligt. Darunter versteht man die Neubildung des Blutzuckers respektive die Erhöhung des Blutzuckerspiegels bei verstärktem Energiebedarf durch Umwandlung von Aminosäuren in Glukose. Der somit produzierte Zucker kann den entsprechenden Organen (beispielsweise der Muskulatur) bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

Auf immunologischer Basis zeigt Kortisol, vermittelt über komplexe Mechanismen, eine entzündungshemmende sowie antiallergische Wirkung. In Verbindung mit akuter Stresszufuhr steigt die Kompetenz des Immunsystems. Nach etwa 30 Minuten kommt es zur Ausschüttung der Glukokortikoide (siehe Abschnitt 4.2.3), welche die immunologischen Reaktionen wieder auf Basis der Ausgangswerte zurücksteuern. Das bedeutet ferner, dass ohne die Einwirkung von Kortisol eine pathologische Überaktivierung der Immunreaktionen die Folge wäre (Birbaumer & Schmidt, 2010).

4.2.6 VORTEILE DER MESSUNG VON KORTISOL ÜBER DEN SPEICHEL (SALIVA)

Die Erhebung von Kortisol über den Speichel bietet eine Reihe bestimmter Vorzüge gegenüber anderen Methoden, wie zum Beispiel der Erfassung von Kortisol über den Harn.

Kirschbaum und Hellhammer (1994) postulieren, dass die Speichelabnahme ein nicht invasives Verfahren darstellt. Damit ist gemeint, dass es nicht mit dem Einführen oder Eindringen von Kathedern sowie anderen Gerätschaften in den Körper verbunden ist. Unter diesem Gesichtspunkt handelt es sich um eine für den Probanden nahezu stress- sowie schmerzfreie Methode zur Informationsgewinnung.

Weiters ist die Abnahme von Speichel an keine feste Tageszeit gebunden und unterliegt außerdem keiner Limitation in ihrer Frequenz. Wiederholte Probenentnahmen sind demnach durchaus möglich.

Obwohl der Speichel grundsätzlich nach seiner Abnahme kühl gelagert bzw. tiefgefroren aufbewahrt werden sollte, kann dieser auch problemlos bei zirka 20 Grad Celsius über einen Zeitraum von vier Wochen deponiert werden. Sollten die

Untersuchungsbedingungen es erfordern (beispielsweise im Rahmen einer Feldstudie) so besteht zudem die Möglichkeit den Speichel für 16 Wochen bei Raumtemperatur aufzubewahren, bevor er im Labor in weiterer Folge analysiert wird. Dies unterliegt jedoch der Voraussetzung, dass dem Speichel 10g/l (Gramm pro Liter) Zitronensäure beigemischt werden, um diesen stabil zu halten (Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

Aus dem Vorteil der langen Aufbewahrungszeit lässt sich ein nächster Vorzug ableiten, nämlich, dass die Probenentnahme nicht unmittelbar an eine Laborumgebung gebunden ist. Der Proband hat die Möglichkeit auch ohne Assistenz die Speichelprobe zu entnehmen (http://swisshealthmed.de/hormonspeicheltest_hormone_testen.html, zugegriffen am 06.06.2012).

Aus ökonomischem Standpunkt betrachtet, bietet die Speichelprobenentnahme eine kosteneffiziente Lösung um größere Populationen zu untersuchen (Kaufman & Lamster, 2002).

4.2.7 METHODEN DER SPEICHELABNAHME

Die wohl bekannteste Methode der Speichelprobengewinnung bei Kindern als auch bei Erwachsenen stellt die Abnahme per Salivette dar (Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

Hierbei handelt es sich um ein standardisiertes Verfahren, welches eine hygienische Vorgehensweise gewährleistet. Die Salivette (Abbildung 6) kann mit verschiedenen Saugrollen angewendet werden. Zur Auswahl stehen Watterrollen, Watterrollen mit Zitronensäure versehen, um den Speichelfluss anzuregen sowie Kunstfaserrollen, welche speziell für die Analyse von Kortisol zum Einsatz kommen.



ABBILDUNG 5: SALIVETTE ZUR SPEICHELGEWINNUNG
([HTTP://WWW.SARSTEDT.COM/PHP/MAIN.PHP?NEWLANGUAGE=DE](http://www.sarstedt.com/php/main.php?newlanguage=de), ZUGEGRIFFEN AM 06.06.2012)

Der Proband hat lediglich die Rolle aus der Salivette zu entnehmen, diese in den Mund zu führen und anschließend Kaubewegungen auszurichten. Nach einem kurzen Zeitraum (45 Sekunden) kann der Patient die Rolle wieder in den Behälter geben, welcher anschließend bereit ist, um für die Analyse ins Labor geschickt zu werden (SARSTEDT AG & Co., <http://www.sarstedt.com/pdf/prospekte/de/156.pdf>, zugegriffen am 06.06.2012).

Eine weitere Möglichkeit ist, anstatt Watterollen einen Strohhalm zu verwenden, über welchen der Speichel in den Behälter gelangt. Diese Methode der Hormonproben-gewinnung wurde in der aktuellen Studie angewandt.

Bei Neugeborenen schlagen Gunnar, Connors und Isensee (1989, zitiert nach Kirschbaum & Hellhammer, 1994, S. 314) vor, die Mundhöhle behutsam mit einer Watterolle auszutupfen.

4.2.8 BISHERIGE FORSCHUNGSERGEBNISSE

Vom Beginn bis zum Ende der Schwangerschaft unterliegt der weibliche Körper umfassenden anatomischen sowie physiologischen Veränderungen. Auf endokriner Ebene sind u. a. Hormone des Hypothalamus, der Hypophyse sowie der Nebennierenrinde betroffen (siehe HHN-Achse, Abschnitt 4.2.3). Aufgrund gleichzeitiger plazentarer Produktion identer Hormone kommt es während der Schwangerschaft zu erhöhten Konzentrationen. Die Zunahme an CRH führt zu einer Erhöhung von ACTH, welche wiederum erhöhte Blut- und Speichelkortisolwerte sowie gesteigerte Konzentrationen von Kortisol im Harn zur Folge hat. Vor allem während des zweiten und dritten Trimesters kommt es zu einer kontinuierlichen Steigerung plazentar produzierten CRH's, welche Erhöhungen der mütterlichen ACTH- und somit der Kortisolkonzentrationen bewirken. Demgemäß liegen während der Schwangerschaft erhöhte Kortisolkonzentrationen (Hyperkortisolismus) vor (Petraglia & D'Antona, 2012).

Obwohl es als weitgehend bekannt gilt, dass sich der Kortisolspiegel im Verlauf der Gravidität (Schwangerschaft; auch Gestation) aufgrund endokriner Veränderungen erhöht, besteht dennoch ein Mangel an wissenschaftlichen Studien, welche sich gezielt mit dieser Thematik in Zusammenhang mit der Untersuchung von Speichelkortisol beschäftigen (Kirschbaum & Hellhammer, 1994). Es soll dennoch im Folgenden ein Einblick in bisherige Forschungsergebnisse geschaffen werden.

Meulenbergh und Hofman (1990) befassten sich im Rahmen ihrer Studie unter anderem mit den Veränderungen von Kortisolwerten – gemessen über den Speichel – im Schwangerschaftsverlauf. Die Speichelproben wurden zu vier verschiedenen Zeitpunkten im Laufe der Gestation erhoben (Zeitpunkt 1: Woche 14-19; Zeitpunkt 2: Woche 20-26; Zeitpunkt 3: Woche 27-34; Zeitpunkt 4: Woche 35-40). Die fünfte und somit letzte Probe wurde sechs Wochen nach der Entbindung analysiert. Ergebnisse der Studie führen zu dem Schluss, dass die Durchschnittswerte von Kortisol im Speichel während der Schwangerschaft signifikant erhöht sind. Um dies zu präzisieren: Die Kortisolkonzentration zeigte vor allem gegen Ende der Schwangerschaft bei allen Probandinnen (36 gesunde schwangere Frauen) um das 1,5-fache erhöhte Werte im

Vergleich zu jenen Speichelkortisollevel, die sechs Wochen nach der Entbindung analysiert wurden.

Eine andere wissenschaftliche Publikation von Nierop und Kollegen (2006) setzte sich das Ziel, endokrine, autonome sowie psychosoziale Reaktionen auf standardisiert induzierten psychosozialen Stress in unterschiedlichen Schwangerschaftsphasen zu untersuchen. Die Autoren postulieren, den Anreiz für die Studie aufgrund der Tatsache erlangt zu haben, da bis dahin Arbeiten, welche sich mit pharmakologisch sowie physischen „Provokationsaufgaben“ bei Schwangeren auseinandersetzten, bezüglich der Beeinflussung der HHN-Achse durchgängig heterogene Resultate lieferten. Zudem seien auch die Effekte standardisierten Stresses in den verschiedenen Schwangerschaftsstadien bislang noch unerforscht. Um Stress auf besagte Weise zu erzeugen, wurde der Trier Social Stress Test¹ zur Anwendung gebracht. Darüber hinaus wurden Speichelproben entnommen und Stimmung, Zustandsangst sowie Herzrate der 90 Teilnehmerinnen gemessen. Prinzipiell konnte beobachtet werden, dass die Stressinduzierung zu einer signifikanten Reduzierung der Stimmung und einer Steigerung der Zustandsangst bei allen Gruppen führte. Auch bezüglich der Kortisolwerte konnten bedeutsame Ergebnisse gefunden werden. Es zeigte sich, dass die Gruppe der Frauen, welche am Anfang des dritten Trimesters (29–40 Schwangerschaftswoche) standen, signifikant höhere Kortisol-Baselinelevel aufwiesen als Frauen Anfang des zweiten Trisemesters (13–28 Schwangerschaftswoche) und als die Kontrollgruppe (nichtschwangere Frauen). Dieses Ergebnis spiegelt jenes von Meulenberg und Hofman (1990) wider, dass vor allem gegen Ende der Schwangerschaft erhöhte Kortisolwerte vorliegen. Nierop et al. (2006) konnten zudem vorweisen, dass signifikante Erhöhungen des Kortisollevels in Folge der Stresssituation entstanden. Wieder erzielten die Frauen am Beginn des dritten Trisemesters signifikant höhere Werte, verglichen mit den beiden anderen Gruppen. Bezüglich der Herzratenaktivität konnten keine Unterschiede ausfindig gemacht werden.

¹Der Trier Social Stress Test für Gruppen besteht aus drei aufeinanderfolgenden Phasen, welche Stress auf standardisierte Weise erzeugen. Der erste Teil besteht aus einer 10 minütigen Vorbereitungsphase, gefolgt von einem Pseudobewerbungsinterview, in welchem die Teilnehmer vor einem zweiköpfigen Komitee öffentliches Reden praktizieren müssen. In der letzten Phase müssen die Probanden acht Minuten lang Kopfrechnen, ebenfalls vor Publikum (Dawans, Kirschbaum & Heinrichs, 2011).

Bezüglich postnataler Stressreaktionen scheinen Diskrepanzen vorzuliegen. Während einzelne Arbeiten (Altemus, Deuster, Galliven, Carter & Gold, 1995; Weisenfeld, Malatesta, Whitman, Grannose & Vile, 1985; zitiert nach Altemus et al., 2001, S. 814) auf eine Abschwächung der Stressantwort (verminderte ACTH-, Glukose- und Kortisolreaktion) während der Stillzeit deuten, dementieren Altemus et al. (2001) dieses Ergebnis. In ihrer Forschungsarbeit antworteten alle teilnehmenden Frauen (stillende, nicht-stillende, Kontrollgruppe) mit gleichen endokrinen Reaktionen. Aufgrund dieser Unstimmigkeiten betonen die Autoren die Dringlichkeit einer Langzeitstudie in diesem Fachgebiet.

EMPIRISCHER TEIL

5. FRAGESTELLUNGEN UND ZIELE DER UNTERSUCHUNG

Wie in vorangegangenem Kapitel (3.3) bereits angedeutet, zeigt sich das Forschungsgebiet rund um psychische Reaktionen in Zusammenhang mit einer fetalen MRT als erweiterungsbedürftig, da bislang nur sehr wenige Studien hierzu vorliegen.

Im Zuge der gegenwärtigen Arbeit soll speziell auf besondere emotionale und psychophysiologische Aspekte in Zusammenhang mit der fetalen MRT-Untersuchung bei risikoschwangeren Frauen eingegangen werden. Die Vorgabe standardisierter Testinventare ermöglicht die Erhebung der Angstausprägung sowie der Stimmungsveränderung. Zusätzlich wird das Stressempfinden der Patientinnen – als innovativer Aspekt – vor, während sowie unmittelbar nach der Untersuchung erhoben. Mögliche Einflussfaktoren wie die Anwesenheit einer Begleitperson respektive des Partners, die Schwere der pränatalen Diagnose, die Stressverarbeitungsstrategie sowie die Selbstwertschätzung der Patientinnen werden untersucht. Dabei werden potenzielle Störvariablen wie Alter, Schwangerschaftswoche sowie der Aufklärungsstand der Patientinnen berücksichtigt.

5.1 HYPOTHESEN

Unter dem Gesichtspunkt der zuvor festgelegten Untersuchungsziele werden nun die statistischen Hypothesen dieser Studie vorgestellt. Da es sich um ein sehr junges Forschungsfeld handelt und Ergebnisse hierzu spärlich vorhanden sind, werden die Hypothesen ausschließlich ungerichtet verfasst.

Zwecks besserer Übersicht wird eingangs eine globale Unterschiedshypothese formuliert, aus welcher anschließend die einzelnen Forschungshypothesen abgeleitet und dargestellt werden. Auf die Auflistung der zu den Alternativhypothesen gehörenden Nullhypothesen wird aus Gründen der besseren Überschaubarkeit verzichtet.

5.1.1 GLOBALE UNTERSCHIEDSHYPOTHESE

Es gibt Unterschiede hinsichtlich des Stressempfindens, der Angstaussprägung und der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit von der Begleitung, der Schwere der pränatalen Diagnose, der Stressverarbeitungsstrategie sowie der Selbstwertschätzung der Patientinnen unter besonderer Berücksichtigung von potenziellen Einflussvariablen wie Alter, Schwangerschaftswoche und Aufklärungsstand.

5.1.2 EINZELNE FORSCHUNGSHYPOTHESEN

H_{1.1}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit von der **Begleitung** der Patientinnen.

H_{1.2}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit von der **Begleitung** der Patientinnen.

H_{1.3}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit von der **Begleitung** der Patientinnen.

H_{1.4}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der **Schwere der pränatalen Diagnose**.

H_{1.5}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit der **Schwere der pränatalen Diagnose**.

H_{1.6}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der **Schwere der pränatalen Diagnose**.

H_{1.7}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der **Stressverarbeitungsstrategie**.

H_{1.8}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstausprägung in Abhängigkeit der **Stressverarbeitungsstrategie**.

H_{1.9}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der **Stressverarbeitungsstrategie**.

H_{1.10}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der **Selbstwertschätzung**.

H_{1.11}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstausprägung in Abhängigkeit der **Selbstwertschätzung**.

H_{1.12}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der **Selbstwertschätzung**.

6. PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG

Während sich der erste große Teil der vorliegenden Arbeit hauptsächlich mit den theoretischen Bausteinen der zu untersuchenden Thematik auseinandersetzt, soll in diesem der Schwerpunkt auf die praktische Durchführung gelegt werden.

Im Folgenden werden das Untersuchungsdesign inklusive Operationalisierung der Variablen, die Stichprobe sowie der Vorgang der Datenerhebung erläutert. Die im Rahmen der Untersuchung eingesetzten Erhebungsinstrumente als auch die zur Auswertung herangezogenen statistischen Methoden werden dargestellt.

6.1 UNTERSUCHUNGSDESIGN

Die vorliegende Studie versteht sich als quasiexperimentelle Querschnittsuntersuchung. Quasiexperimentelle Designs sind durch eine fehlende Randomisierungsmöglichkeit – darunter wird die zufällige Zuordnung der Fälle zu den Versuchsgruppen (z.B.: Schwere der pränatalen Diagnose) verstanden – charakterisiert (Trimmel, 2009, S.67). Es wurde nur eine Versuchsgruppe zur Untersuchung herangezogen und keine Kontrollgruppe gegenübergestellt (One-shot-case study).

6.1.1 OPERATIONALISIERUNG DER VARIABLEN

Folgender Abschnitt soll die für die Untersuchung relevanten bzw. interessierenden unabhängigen sowie abhängigen Variablen näher charakterisieren und ebenso die Erhebungsweise dieser schildern. Auf eine Beschreibung der hierfür jeweils eingesetzten Messinstrumente wird an dieser Stelle verzichtet, da jene in Abschnitt 6.4 behandelt werden.

UV 1: Begleitung

Die unabhängige Variable Begleitung wurde mittels soziodemographischen Fragebogens erhoben, wobei die Patientinnen angeben konnten, ob der Partner oder eine andere Begleitperson bei der Untersuchung anwesend war.

UV 2: Schwere der pränatalen Diagnose

Die Patientinnen wurden unter Berücksichtigung der Zuweisungsdiagnosen in drei Gruppen unterteilt, welche den Schweregrad der Diagnosen widerspiegeln:

TABELLE 2: GRUPPENEINTEILUNG NACH DER SCHWERE DER PRÄNATALEN DIAGNOSE

Zuweisungsdiagnosen	Beispiele
Fälle ohne offenkundige Pathologie, aber mit bestehendem Risiko	<ul style="list-style-type: none">- Auffälligkeiten in vorangegangenen Schwangerschaften
Verdacht auf fetale Pathologie, wahrscheinlich vereinbar mit dem Überleben des Kindes	<ul style="list-style-type: none">- Lippen-Kiefer-Gaumenspaltung- Ventrikelerweiterung- Wachstumsdiskrepanzen bei Gemini
Verdacht auf fetale Pathologie, wahrscheinlich nicht vereinbar mit dem Überleben des Kindes	<ul style="list-style-type: none">- Fetale Tumoren- Intrauteriner Fruchttod- Verdacht auch Trisomie 21

UV 3: Stressverarbeitungsstrategie

Um den Einfluss der Stressverarbeitungsweise auf die jeweiligen abhängigen Variablen zu überprüfen, wurde der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF-120; Janke, Erdmann & Kallus, 1985) vorgelegt. Anhand der Positiv (POS)-Strategien konnten, unter Berücksichtigung der Prozentrangnormbereiche (PR), entsprechend drei Gruppen gebildet werden:

Gruppe 1 (PR = 0-24):

- Frauen mit unterdurchschnittlich ausgeprägter positiver Stressverarbeitung

Gruppe 2 (PR = 25-75):

- Frauen mit durchschnittlich ausgeprägter positiver Stressverarbeitung

Gruppe 3 (PR = 76-100):

- Frauen mit überdurchschnittlich ausgeprägter positiver Stressverarbeitung

UV 4: Selbstwertschätzung

Die allgemeine Selbstwertschätzung der Patientinnen wurde mittels Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN; Deusinger, 1986) operationalisiert. Ähnlich wie bei der zuvor beschriebenen Stressverarbeitungsweise wurde auch hier auf die Bildung von Gruppen durchgeführt. Allerdings waren, aufgrund der Datenverteilung, zwei Gruppen zu definieren, nämlich:

Gruppe 1 (PR = 25-75):

- Frauen mit durchschnittlich ausgeprägter Selbstwertschätzung

Gruppe 2 (PR = 76-100):

- Frauen mit überdurchschnittlich ausgeprägter Selbstwertschätzung

AV 1: Stressempfinden

Das Stressempfinden in Verbindung mit der fetalen MRT-Untersuchung wurde anhand zweier psychophysiologischer Parameter erfasst. Zum einen wurde der Kortisolspiegel unmittelbar vor sowie gleich nach der MRT erhoben, um einen prä-post Vergleich zu ermöglichen. Zusätzlich wurde zeitgleich zur gesamten MRT-Untersuchung der Hautleitwert mittels Fingerelektrode abgeleitet, um das aktuelle Stressempfinden während der Untersuchung zu ermitteln.

AV 2: Angstausprägung

Zur Messung der Angstausprägung wurde das State-Trait-Angstinventar (STAI; Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger, 1981) eingesetzt.

AV 3: Stimmungsveränderung (emotionale Befindlichkeit)

Die gegenwärtige Stimmung wurde anhand zweier Selbstbeurteilungsskalen zu zwei Testzeitpunkten (vor sowie nach der fetalen MRT) erhoben. Zur Anwendung kamen die Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Watson et al., 1988) und die Emotional Self-Rating Scale (ESR; Schneider et al., 1994). Des Weiteren wurde das Beck-Depressions-Inventar (BDI; Beck et al., 1996) zur Erfassung der emotionalen Befindlichkeit vorgelegt.

6.1.2 STÖRVARIABLEN

Um eventuelle Einflüsse potenzieller Störvariablen berücksichtigen zu können, wurden diese im soziodemographischen Fragebogen erhoben. Dazu zählen Alter, Schwangerschaftswoche zum Zeitpunkt der Untersuchung sowie der Aufklärungsstand der Patientinnen. Ferner wurde als Ausschlusskriterium *zu geringe Deutschkenntnisse* definiert (siehe Abschnitt 6.3).

6.2 BESCHREIBUNG DER STICHPROBE

Insgesamt nahmen 63 Personen aus der Population risikoschwangerer Frauen an der Studie teil. Drei davon mussten von der Endauswertung ausgeschlossen werden, da sie die Fragebögen nur unvollständig ausfüllt hatten oder aber nach der fetalen MRT die Fortsetzung der Teilnahme an der Studie abbrachen. Insgesamt wurden demnach 60 Personen in die Analyse einbezogen. Die weitere Darstellung erfolgt anhand einer deskriptiven Beschreibung der soziodemographischen Daten der Teilnehmerinnen.

6.2.1 ALTER

Das durchschnittliche Lebensalter der Teilnehmerinnen zum Zeitpunkt der Untersuchung betrug 29.97 Jahre ($SD = 6.3$). Die jüngste Teilnehmerin war 17, die älteste nahm im Alter von 44 Jahren an der Studie teil.

6.2.2 FAMILIENSTAND UND BEGLEITUNG

Etwas mehr als die Hälfte, nämlich 34 (56.7 %) der 60 zur fetalen MRT-Untersuchung zugewiesenen Patientinnen war verheiratet. 19 (31.7 %) Personen befanden sich zum Untersuchungszeitpunkt in einer Partnerschaft und ein geringer Anteil von 7 Personen (11.7 %) war ledig. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass demnach 53 (88.3 %) Frauen in einer Partnerschaft lebten, 7 (11.7 %) hingegen waren ledig. Insgesamt wurden 35 (58.3 %) zur Untersuchung begleitet, die übrigen 25 (41.7 %) Frauen erschienen alleine.

6.2.3 BILDUNGSNIVEAU

Als höchste abgeschlossene Ausbildung (Abbildung 7) gaben 14 (23.3 %) Frauen die Hauptschule an, 5 (8.3 %) absolvierten die Realschule. Während 14 (23.3 %) der Teilnehmerinnen das Fachabitur als höchsten Bildungsgrad beschrieben, verfügten 9 (15 %) über eine Matura. Die Verteilung auf Fachhochschul- und Hochschulabschluss ergab sich wie folgt: 7 (11.7 %) beendeten die Fachhochschule, 11 (18.3 %) Personen die Hochschule.

Zur Übersicht werden die Daten in drei Gruppen aggregiert, nämlich *niedriger*, *mittlerer* und *hoher* Bildungsgrad:

Hauptschul- bzw. Realschulabschluss hatten 19 (31.7 %) der Teilnehmerinnen, 23 (38.3 %) gaben Matura sowie Fachabitur als höchste abgeschlossene Ausbildung an und 18 (30 %) verfügten über einen Fachhochschul- oder Universitätsabschluss.

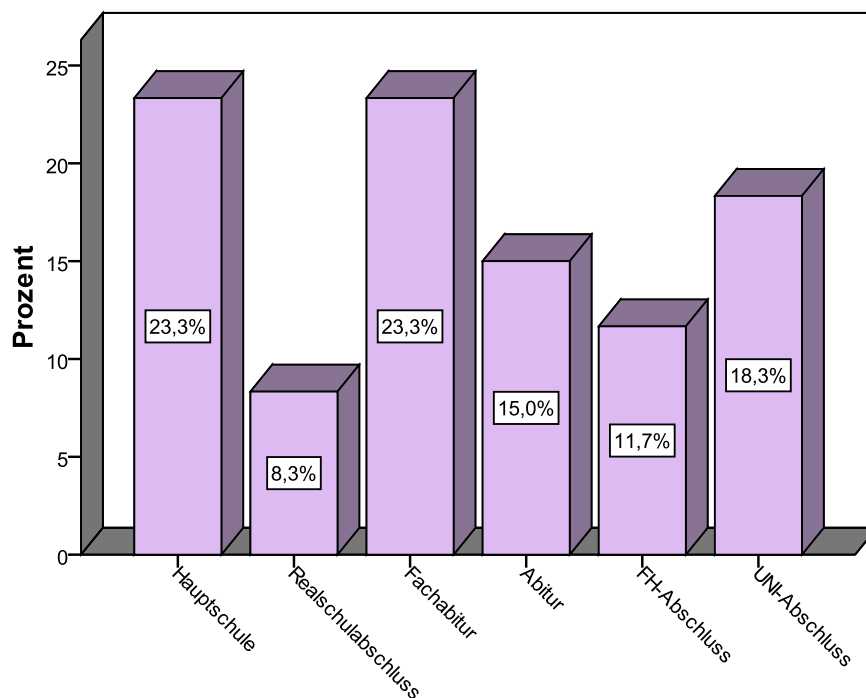


ABBILDUNG 6: VERTEILUNG DER HÖCHSTEN ABGESCHLOSSENEN AUSBILDUNG DER GESAMTSTICHPROBE

6.2.4 SCHWERE DER PRÄNATALEN DIAGNOSE

Eine weitere für die Untersuchung essentielle Charakterisierung der Stichprobe erfolgt anhand der Schwere der pränatalen Diagnose (Gruppeneinteilung siehe Abschnitt 6.1.1).

Von den 60 Frauen, welche sich durchschnittlich in der 26.52 ($SD = 4.7$) Schwangerschaftswoche befanden, lag bei 10 (16.7 %) keine offensichtliche Pathologie vor, wobei dennoch ein Risiko bestand. 35 (58.3 %) wurden mit einer vorhandenen fetalen Pathologie zugewiesen, bei welcher gute Chancen auf Genesung des Feten auch ohne Therapieindikation anzunehmen war. Bei 15 (25 %) der Risikoschwangerschaftspatientinnen war in vorangegangener Ultraschalluntersuchung eine schwere fetale Pathologie diagnostiziert worden (Abbildung 8).

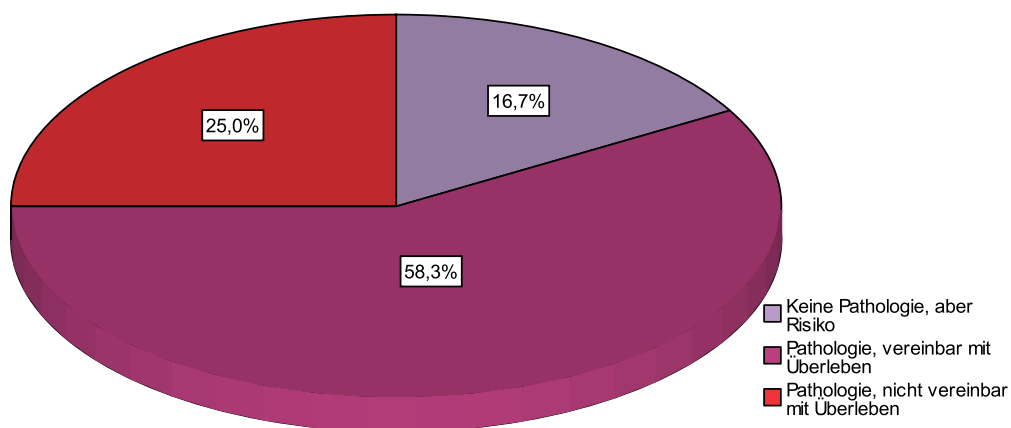


ABBILDUNG 7: GRUPPENVERTEILUNG NACH SCHWERE DER PRÄNATALEN DIAGNOSE

6.2.5 ANZAHL BISHERIGER SCHWANGERSCHAFTEN UND FETALER MRT-UNTERSUCHUNGEN

Die Mehrheit der Patientinnen war zum Untersuchungszeitpunkt zum ersten Mal schwanger (37 Personen; 61.7 %). Für 16 (26.7 %) stellte dies die zweite Schwangerschaft dar und 5 (8.3 %) Frauen hatten bereits zuvor zwei Kinder entbunden, d. h. zum Zeitpunkt der Untersuchung waren sie zum dritten Mal

schwanger. Ein geringer Anteilswert von 3.3 % (2 Personen) befand sich zumindest zum vierten Mal in einer Schwangerschaft.

Von den 60 Risikoschwangerschaftspatientinnen wiesen 5 (8.3 %) bereits Erfahrungen mit der Methode der fetalen MRT-Untersuchung auf. Die verbleibenden 55 (91.7 %) wurden zum ersten Mal einer solchen nicht invasiven Schnittbildmethode zugewiesen.

6.2.6 AUFKLÄRUNGSSTAND DER PATIENTINNEN

Bezüglich des Aufklärungsstandes der Patientinnen werden zwei Kategorien differenziert, nämlich einerseits die Aufklärung durch den behandelnden Arzt und andererseits die Aufklärung anhand einer Patientinnenbroschüre. Um die Häufigkeiten der Kategorien vergleichen bzw. eventuelle Zusammenhänge zwischen diesen zwei kategorialen Variablen ermitteln zu können, wird auf die Erstellung einer Kreuztabelle (auch Kontingenztafel bzw. -tabelle) zurückgegriffen. Ob eine statistische Signifikanz vorliegt kann mittels **Pearson's Chiquadrat-Test** (χ^2 -Test) überprüft werden. Als Voraussetzung gilt, dass die erwarteten Häufigkeiten einen Wert größer als fünf aufweisen. Kann diese Voraussetzung nicht gehalten werden, kann auf die Interpretation des *Exakter Test nach Fisher* zurückgegriffen werden (Field, 2009). Die Überprüfung fällt mit $\chi^2 = 1.352$, $df = 1$, $p = .245$ nicht signifikant aus. Demnach steht die Aufklärung durch den Arzt und durch die MRT-Broschüre in keinerlei Zusammenhang. Von den 60 Patientinnen erhielten insgesamt 48 (80 %) eine Aufklärung durch ihren zuständigen Arzt. Davon kennen 25 (41.7 %) außerdem die MRT-Broschüre. 8 (13.3 %) der Patientinnen erhielten weder eine ärztliche Aufklärung noch wurden sie anhand einer MRT-Broschüre über die Untersuchungsbedingungen informiert (siehe Tabelle 3.).

TABELLE 3: KREUZTABELLE AUFKLÄRUNG DURCH ARZT UND MRT-BROSCHÜRE

			MRT Broschüre		Gesamt
			nein	ja	
Aufklärung Arzt	nein	Anzahl	8	4	12
		% der Gesamtzahl	13.3	6.7	20
	ja	Anzahl	23	25	48
		% der Gesamtzahl	38.3	41.7	80
Gesamt		Anzahl	31	29	60
		% der Gesamtzahl	51.7	48.3	100

6.3 DATENERHEBUNG

Die vorliegende Studie wurde von der Universitätsklinik für Radiodiagnostik² der Medizinischen Universität Wien (MUW), der Abteilung für Neuroradiologie und Muskuloskeletale Radiologie unter der medizinischen und technischen Leitung von Univ. Prof. Dr. Daniela Prayer sowie DI Dr. Veronika Schöpf durchgeführt. Vor Erhebungsbeginn wurde ein Antrag für die aktuelle Studie bei der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien eingereicht. Nach positivem Votum dieser startete die Datenerhebung im September 2011 und erstreckte sich über einen achtmonatigen Zeitraum bis Mitte April 2012.

Bei den Untersuchungsteilnehmerinnen handelt es sich um Frauen, welche aufgrund diagnostizierter pränataler Risikofaktoren zur weiteren Abklärung einer fetalen MRT-Untersuchung ins Allgemeine Krankenhaus der Stadt Wien (AKH) zugewiesen wurden. Einige wenige Risikoschwangerschaftspatientinnen wurden bereits stationär medizinisch versorgt, der Großteil wurde ambulant aufgenommen.

Die Patientinnen wurden einige Tage vor ihrem Untersuchungstermin telefonisch kontaktiert und über den Zweck sowie den Ablauf der Studie in Kenntnis gesetzt. Es wurde auch ein Raum für etwaige Fragen seitens der Patientinnen geschaffen. Im

² Nähere Informationen unter: <http://radiodiagnostik.meduniwien.ac.at/>

Rahmen des telefonischen Erstgespräches konnte das für die Studie relevante Ausschlusskriterium, nämlich zu geringe Deutschkenntnisse, erschlossen werden. Jene der geeigneten Kandidatinnen, welche sich bereit erklärten an der Studie teilzunehmen, wurden am Tag ihrer Untersuchung im Wartebereich empfangen und erhielten vorab eine Patienteninformation, welche gleichzeitig als Einverständniserklärung fungierte (siehe Anhang B). Die einzelnen Schritte der Durchführung sowie angestrebte Ziele wurden noch einmal definiert. Darüber hinaus wurde explizit darauf hingewiesen, dass die Teilnahme unverbindlich ist und jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, abgebrochen werden kann. Nach Bestätigung der Bereitschaft zur Teilnahme mittels Unterschrift der Patientin wurde die eigentliche Untersuchung im Rahmen der Studie durchgeführt. Diese erfolgte ebenfalls im ruhigen Wartebereich der Station.

Tabelle 4 gibt vorweg einen Überblick über den Ablauf der Untersuchung. Diese wird nachfolgend detaillierter beschrieben. Da eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Erhebungsinstrumente in Kapitel 6.4 erfolgt, wird an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen.

TABELLE 4: UNTERSUCHUNGSABLAUF

Erster Zeitpunkt: unmittelbar vor der MRT-Untersuchung
- Patienteninformation und Einverständniserklärung
- Entnahme einer Speichelprobe zur Messung des Kortisolspiegels, anhand dessen der Stresslevel der Patientinnen bestimmt wird
- Positive and Negative Affect Schedule (PANAS, Watson et al., 1988)
- Emotional Self-Rating Scale (ESR, Schneider et al., 1994)
Zweiter Zeitpunkt: während der MRT-Untersuchung
- Hautleitwertmessung mittels Sensors am Mittelfinger der Patientinnen, um den Stresslevel abzuleiten

Dritter Zeitpunkt: unmittelbar nach der MRT-Untersuchung

- Entnahme einer Speichelprobe zur Messung des Kortisolspiegels, anhand dessen der Stresslevel der Patientinnen bestimmt wird
- Soziodemographischer Fragebogen
- Positive and Negative Affect Schedule (PANAS, Watson et al., 1988)
- Emotional Self-Rating Scale (ESR, Schneider et al., 1994)
- State-Trait-Angstinventar (STAI, Spielberger et al., 1981)
- Die Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN, Deusinger, 1986)
- Beck-Depressions-Inventar (BDI, Beck et al., 1996)
- Stressverarbeitungsfragebogen (SVF, Janke et al., 1985)

Zur Abnahme der Speichelprobe, anhand welcher der Kortisolspiegel und somit der Stresslevel der Patientinnen vor der fetalen MRT-Untersuchung bestimmt wurde, erhielten die Teilnehmerinnen kleine Plastikbehälter, in welchen sie den Speichel abgeben konnten. Es wurde darauf geachtet, dass vorher nichts getrunken oder gegessen wurde, um die Ergebnisse nicht zu beeinflussen. Im Zweifelsfall bekamen die Patientinnen einen Becher mit Wasser, um die Mundhöhle auszuspülen. Nach der Speichelprobenabnahme wurden die PANAS sowie die ESR vorgegeben, um die aktuelle Stimmung zu erfassen.

Danach wurden die Patientinnen zur fetalen MRT-Untersuchung begleitet. Das Anbringen einer Fingerelektrode diente der Ableitung des Stresslevels während der gesamten MRT-Untersuchung.

Anschließend wurde die Datenerhebung in einem ruhigen Wartebereich fortgesetzt. Es wurde eine zweite Speichelprobe abgenommen, um das Stressniveau unmittelbar nach der fetalen MRT zu erfassen. Neben einem soziodemographischen Fragebogen kamen wieder die PANAS und die ESR zum Einsatz, um die emotionale Befindlichkeit nach der fetalen MRT zu erheben. Zur Erfassung der habituellen sowie der Zustandsangst wurde das State-Trait-Angstinventar vorgelegt. Bedeutende Selbstkonzepte, welche einen Einfluss auf die abhängigen Variablen ausüben könnten, wurden mittels der Frankfurter Selbstkonzeptskalen eruiert. Als weiterer Indikator der emotionalen

Befindlichkeit wurde der BDI zum Ausfüllen überreicht. Schließlich wurde der Stressverarbeitungsfragebogen vorgegeben.

6.4 EINGESETZTE VERFAHREN

Des Weiteren wurden für die Untersuchung essentielle soziodemographische Merkmale mittels eigens hierfür erstellten Fragebogens erhoben. Zur Evaluierung der physiologischen Parameter wurden sowohl vor als auch nach der Untersuchung Speichelproben, für deren Analysen das externe Labor *SwissHealthMed* zuständig war, entnommen. Zusätzlich wurde während der fetalen MRT-Untersuchung der Hautleitwert mittels einer eigens für die Studie angefertigten Fingerelektrode aufgezeichnet. Alle zur Anwendung gekommenen Verfahren werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

6.4.1 SOZIODEMOGRAPHISCHER FRAGEBOGEN

Dieser Fragebogen zur Gewinnung soziodemographischer Daten wurde eigens für die vorliegende Untersuchung erstellt (siehe Anhang C). Hiermit wurden allgemeine Informationen über Bildungs-, Berufs- sowie Familienstand gewonnen. Ebenso waren Fragen zu Alkoholkonsum und/oder -abhängigkeit, Medikamenten- und/oder Drogenmissbrauch beziehungsweise -abhängigkeit zu beantworten. Es wurde darüber hinaus erhoben, ob vor der fetalen MRT-Untersuchung Medikamente eingenommen wurden. Ferner wurde nach familiären Belastungen sowie einer eventuell vorhandenen neurologischen, psychiatrischen oder psychosomatischen Diagnose gefragt. Soziodemographische Variablen wie Alter, aktuelle Schwangerschaftswoche sowie der Aufklärungsstand der Patientinnen gingen als unabhängige Variablen respektive Störvariablen in die Hypothesenüberprüfung mit ein. Des Weiteren wurden die Anzahl bisheriger Schwangerschaften, sowie ob es sich um die erst- oder mehrmalige fetale MRT handelte, erfragt.

6.4.2 POSITIVE AND NEGATIVE AFFECT SCHEDULE (PANAS; WATSON, CLARK & TELLEGEN, 1988)

Die emotionale Befindlichkeit der Patientinnen – unmittelbar vor sowie direkt in Anschluss an die fetale MRT – wurde mittels des globalen Selbstbeurteilungsverfahrens PANAS (Watson et al., 1988) erhoben. Der Ursprung dieser Self-Rating-Skala geht auf Watson und Tellegen (1985) zurück, welche im Rahmen ihrer Studien zur Emotionsforschung dieses zweidimensionale Verfahren entwickelten. Zur Vorgabe stehen sieben verschiedene Varianten zur Verfügung. So kann beispielsweise die emotionale Stimmung während der letzten Minuten, während des heutigen Tages, der letzten Tage, der letzten Woche(n) bis hin zur emotionalen Befindlichkeit während des letzten Jahres ermittelt werden. Unabhängig auf welches Zeitintervall die Stimmungserfassung bezogen ist, stehen immer dieselben Items mit jeweils fünf Antwortkategorien (*gar nicht – ein wenig – mittel – ziemlich – extrem*) zur Auswahl. Da für die vorliegende Studie einzig die gegenwärtige Befindlichkeit von zentralem Interesse war, wurde die Instruktion gegeben, die Gefühlslage der letzten Minuten zu bewerten (Watson et al., 1988).

Dieses Zweifaktoren-Modell, dessen Dimensionen grundsätzlich voneinander unabhängig sind, differenziert zwischen positiver (PA) sowie negativer Affektivität (NA). Von den insgesamt 20 vorgegebenen emotionsgeladenen Adjektiven, dienen 10 zur Charakterisierung der positiven Affektivität. Diese repräsentiert das Ausmaß, zu dem Personen motiviert, aktiv sowie enthusiastisch veranlagt sind. Während hohe PA-Werte Engagement, Konzentration als auch Energie widerspiegeln, stehen niedrige PA-Werte für Traurigkeit und Lethargie. Hohe NA-Werte – ebenfalls erhoben anhand 10 emotionsgefärbter Adjektive – hingegen, repräsentieren eine angstbesetzte Stimmungslage sowie Gereiztheit (Hoyer & Margraf, 2003; Watson et al., 1988).

Die PANAS zeichnet sich vor allem durch ihre simple sowie kurze Durchführungsdauer (3-4 Minuten) aus. Die Auswertung erfolgt über die Bildung eines Summenscores für die PA-Werte (10 Items) sowie der NA-Werte (10 Items).

6.4.3 EMOTIONAL SELF-RATING SCALE (ESR; SCHNEIDER, GUR, R. C., GUR, R. E. & MUENZ, 1994)

Die ESR stellt, genauso wie die zuvor beschriebene PANAS, eine Selbstbeurteilungsskala zur emotionalen Befindlichkeit dar. Zur gegenwärtigen Stimmungsbeschreibung werden Basisemotionen herangezogen, welche jede für sich auf einer fünfstufigen, an Likert orientierten, Antwortskala zu bewerten ist. Sechs Emotionen – Ärger, Ekel, Freude, Trauer, Überraschung und Furcht – sollen hinsichtlich ihrer Intensität während der letzten Minuten eingeschätzt werden. Die Antwortmöglichkeiten zeigen sich ident mit jener der PANAS (*gar nicht – ein wenig – mittel – ziemlich – extrem*). Da jede Emotion separat beurteilt wird, kann diese folglich einen Wert zwischen 1 und 5 erreichen, wobei der Wert 1 für eine *sehr schwache* und 5 für eine *sehr hohe* Ausprägung steht.

Auch die ESR ist ökonomisch zu bearbeiten.

6.4.4 STATE-TRAIT-ANGSTINVENTAR (STAI; LAUX, GLANZMANN, SCHAFFNER & SPIELBERGER, 1981)

Dieses Verfahren dient der Erfassung von Angst als Zustand (State-Angst) sowie von Angst als Eigenschaft (Trait-Angst). Beide Skalen verstehen sich als voneinander unabhängig und können entweder gemeinsam oder getrennt vorgegeben werden. Die Vorgabe beider Skalen ermöglicht es, eventuelle Zusammenhänge zwischen Zustandsangst und habitueller Angst zu eruieren.

Bei Anwendung der State-Angstskala, bestehend aus 20 Items (STAI-G Form X1; Items 1-20), wird die Untersuchungsteilnehmerin aufgefordert, diverse Aussagen danach zu beurteilen, wie sie sich jetzt, d. h. in genau diesem Moment, fühlt (Bsp.: „Ich bin ruhig“, „Ich bin nervös“). Dazu steht eine vierstufige Antwortskala (*überhaupt nicht – ein wenig – ziemlich – sehr*) zur Verfügung.

Die Trait-Angstskala (STAI-G Form X2; Items 11-20) hingegen, bezieht sich nicht auf eine spezielle Zeitspanne; es wird viel mehr danach gefragt, wie sehr die vorgegebenen Aussagen im Allgemeinen zutreffen (Bsp.: „Ich bin ruhig und gelassen“, „Ich werde

nervös und unruhig, wenn ich an meine derzeitigen Angelegenheiten denke“). Die Untersuchungsteilnehmerin hat auch hier wieder die Option, pro Feststellung zwischen vier vorgegebenen Antwortkategorien zu wählen (*fast nie – manchmal – oft – fast immer*).

Aus ökonomischer Perspektive ist anzumerken, dass die Bearbeitungsdauer pro Form jeweils nur vier Minuten in Anspruch nimmt. Mittlerweile existieren neben der herkömmlichen Papier-Bleistift-Version, welche in diese Studie zum Einsatz kam, auch computerunterstützte Verfahren (Hoyer & Margraf, 2003).

6.4.5 DIE FRANKFURTER SELBSTKONZEPTSKALEN (FSKN; DEUSINGER, 1986)

Die FSKN, entwickelt von Deusinger (1986), dienen der Erfassung eines Systems von Einstellungen einer Person zu sich selbst. Deusinger (1986, S. 11) formulierte den Begriff Selbstkonzept wie folgt: „Mit „Selbstkonzept“ – heute im Plural verstanden als „Selbstkonzepte“ – werden hier Einstellungen des Individuums im Sinne von Attitüden zur eigenen Person bezeichnet, das sind Kognitionen des Individuums über – wie auch Emotionen und Verhalten des Individuums gegenüber sich selbst“. Sie ermöglichen die Bestimmung der Selbstkonzepte respektive der Erfassung des eigenen Bildes, das ein Mensch in bedeutsamen Bereichen des Selbst von der eigenen Person herausgebildet hat. Insgesamt besteht dieses Inventar aus zehn eindimensionalen Skalen, welche vier essentielle Bereiche des Selbst, nämlich Selbstkonzepte, welche sich auf den Leistungsbereich, auf den Bereich der allgemeinen Selbstwertschätzung, auf den Bereich der Stimmung und Sensibilität sowie auf den psychosozialen Bereich beziehen, repräsentieren. Es besteht die Möglichkeit eine Gesamtversion mit 78 Items vorzugeben oder aber Einzelversionen anzuwenden. Die Untersuchungsteilnehmerin hat die Möglichkeit die verschiedenen Aussagen auf einer sechsstufigen Antwortskala (*trifft sehr zu – trifft zu – trifft etwas zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu – trifft gar nicht zu*) zu bewerten. Durchschnittlich ist für die Anwendung dieses standardisierten Inventars eine Dauer von 20 Minuten einzuplanen (Deusinger, 1986).

6.4.6 BECK-DEPRESSIONS-INVENTAR (BDI; BECK, STEER & HAUTZINGER, 1995)

Der BDI gilt als zuverlässiges sowie valides Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung aktueller depressiver Symptomatik. Es besteht aus insgesamt 21 Items, welche mit den Buchstaben A bis U gekennzeichnet sind. Die Teilnehmerin erhält die Instruktion, die vorgegebenen Aussagen hinsichtlich des Auftretens innerhalb der letzten Woche, einschließlich des heutigen Tages, zu bewerten. Die Intensität der Aussage ist dabei anhand einer vierstufigen Antwortmöglichkeit (0 – 1 – 2 – 3) aufsteigend einzuschätzen. Die Auswertung erfolgt durch Bildung eines Summenscores der befürworteten Aussagen, wobei Werte unter 11 als unauffällig, Werte zwischen 11 und 17 Punkten als milde bis mäßige Ausprägung depressiver Symptomatik und ein BDI-Summenscore darüber als klinisch relevant zu beurteilen ist (Beck et al., 1996). Folgende, für das Vorhandensein depressiver Symptomatik charakteristische Bereiche werden erhoben: *traurige Stimmung, Pessimismus, Versagen, Unzufriedenheit, Schuldgefühle, Strafbedürfnis, Selbsthass, Selbstanklagen, Selbstmordimpulse, Weinen, Reizbarkeit, sozialer Rückzug und Isolierung, Entschlussunfähigkeit, negatives Körperbild, Arbeitsunfähigkeit, Schlafstörungen, Ermüdbarkeit, Appetitverlust, Gewichtsverlust, Hypochondrie sowie Libidoverlust.*

Der BDI kann sowohl als Einzel- als auch Gruppenverfahren in Paper-Pencil-Form vorgelegt werden. Die Bearbeitungszeit ist mit fünf bis zehn Minuten zu veranschlagen.

6.4.7 STRESSVERARBEITUNGSFRAGEBOGEN (SVF-120; JANKE, ERDMANN & KALLUS, 1985)

Der Stressverarbeitungsfragebogen von Janke, Erdmann und Kallus (1985) definiert sich als Instrument zur Erfassung verschiedener Stressverarbeitungsmethoden in für das Individuum belastende Situationen. Er dient der Erfassung spezieller Bewältigungs- respektive Problemlösungsmaßnahmen, welche über die Zeit hinweg als stabil und situationsungebunden betrachtet werden können. Zur Erhebung dieser umfasst der SVF 120 Items, welche 20 Subtests zugeordnet sind.

Subtests des SVF-120: *Bagatellisierung, Herunterspielen, Schuldabwehr, Ablenkung, Ersatzbefriedigung, Selbstbestätigung, Entspannung, Situationskontrolle, Reaktions-*

kontrolle, positive Selbstinstruktion, soziales Unterstützungsbedürfnis, Vermeidung, Flucht, soziale Abkapselung, gedankliche Weiterbeschäftigung, Resignation, Selbstbemitleidung, Selbstbeschuldigung, Aggression, Pharmakaeinnahme.

Die verschiedenen, auf Stressreaktionen bezogenen Aussagen, können mittels einer fünfstufigen Antwortskala bewertet werden. Die Teilnehmerin wird angehalten zu wählen, wie sehr die einzelnen Reaktionsbeschreibungen ihre persönliche Handlungstendenz widerspiegeln.

Global differenziert der SVF-120 zwischen Positiv-(POS) und Negativ-Strategien (NEG). Positiv-Strategien, welche auf eine Stressreduktion abzielen, können ihrerseits wieder in drei Untergruppen disponiert werden (POS 1: kognitive Bewältigungsstrategien, POS 2: Neigungen zur Ablenkung, POS 3: Tendenzen zur Stressorkontrolle). Negativ-Strategien hingegen beschreiben die Tendenz eines Individuums, in stressbehafteten Situationen auf stresssteigernde Taktiken zurückzugreifen.

Die Bearbeitungszeit des SVF-120 liegt bei etwa 20 Minuten. Eichtabellen mit T-Werten liegen, getrennt nach Geschlecht, für den Altersbereich von 20-79 Jahren vor.

6.4.8 KORTISOLSPEICHELPROBEN

Die Analysen der Speichelproben erfolgten durch das Labor *SwissHealthMed* (Aying, München) welches ebenso die verwendeten Testkits (Abbildung 9) zur Verfügung stellte. Die Auswertung der Proben erfolgte anhand des heutzutage routinemäßig eingesetzten und standardisierten Verfahrens ELISA (enzyme linked immunosorbent assay), welches von Peter Perlmann und Eva Engvall (1971) entwickelt wurde. Es handelt sich hierbei um eine Methode zur quantitativen in-vitro-Bestimmung von in biologischen Flüssigkeiten vorhandenen Substanzen ohne Anwendung von Radioaktivität (Lequin, 2005). Das Testprinzip der ELISA-Methode basiert – nach *SwissHealthMed* – auf einer kompetitiven Bindung, d. h. eine unbekannte Menge an Antigen sowie eine bekannte Menge an enzymmarkiertem Antigen in der Speichelprobe konkurrieren um die Rezeptorbindungsstellen. Nach der Inkubation wird nicht gebundenes enzymmarkiertes Antigen durch Waschen entfernt.

Anschließend wird eine Substratlösung hinzugemischt. Die Intensität der durch die Substratlösung gebildeten Farbe ist umgekehrt proportional zur Kortisolkonzentration in den Proben.



ABBILDUNG 8: TESTKIT ZUR ABNAHME DER SPEICHELPROBEN

Der Referenzwert von Speichelkortisol vormittags liegt zwischen 5000 und 15000 pg/ml (Pikogramm pro Milliliter). Nachmittags erstreckt sich der Normbereich in einem Wertefenster von 300 und 3000 pg/ml.

6.4.9 HAUTLEITWERT

Die elektrodermale Aktivität kann sowohl exosomatisch als auch endosomatisch abgeleitet werden. Bei der exosomatischen Messung wird eine sich außerhalb des Körpers befindende Spannungsquelle angelegt, bei der endodermalen befindet sich diese im Körper selbst (Gramann & Schandry, 2009). In der vorliegenden Studie wurde auf die exosomatische Methode unter Verwendung einer nichtpolarisierenden Fingerelektrode (Abbildung 10), welche mittels Klebeband befestigt wurde, zurückgegriffen. Diese wurde an der Innenseite des Mittelfingers der nicht-dominanten Hand der Patientin angebracht. Die Elektrode wurde – in Zusammenarbeit

mit dem Institut für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik – speziell für diese Studie angefertigt, um die Ableitung des Hautleitwerts während der MRT zu ermöglichen und einen höchstmöglichen Patientenkomfort zu erreichen. Eine der Besonderheiten der Elektrode liegt in ihrer Länge. Diese beträgt acht Meter, um die Ableitung während der MRT-Untersuchung zu arrangieren. Eine weitere Maßnahme, um die Elektrode MRT-kompatibel zu gestalten, liegt in der Verwendung eines *twisted-pair* Kabels. Dabei handelt es sich um ein Kabel, welches ein verdrehtes Adernpaar aufweist. Es wurde die Benutzung dieses Kabeltyps präferiert, da durch dieses hohe Spannungen vermieden werden können. Weitere spannungsreduzierende respektive -vermeidende Maßnahmen stellen eine Parallelkapazität als auch ein Schutzwiderstand im System dar. Ein weiteres Charakteristikum der Elektrode ist ihre Kontaktoberfläche, welche rhodiumbeschichtet ist und somit Stabilität in ihrer Ableitung gewährleisten soll.



ABBILDUNG 9: FINGERELEKTRODE ZUR ABLEITUNG DES HAUTLEITWERTS

Die Maßeinheit des Leitwerts stellt Siemens („S“) dar. Es handelt sich hierbei um einen sehr hohen Leitwert, der in der psychophysiologischen Praxis nie vorliegt. Alternativ

werden Leitwerte in Mikrosiemens (μS) angegeben. Die Werte können hierbei in einem Referenzbereich von 0-7 μS variieren (Gramann & Schandry, 2009).

Die Zeitverläufe des Hautleitwerts wurden mit Skripts in Matlab 7.8.0 (R2000a) analysiert. Zur Auswertung wurde die Differenz des Mittelwerts der ersten fünf Minuten (t_1) und des Mittelwerts der letzten fünf Minuten (t_2) der gesamten SCL-Ableitung gebildet und herangezogen.

6.5 STATISTISCHE AUSWERTUNGSVERFAHREN

Die Sammlung und Strukturierung der Daten erfolgte durch das Programm Microsoft Office EXCEL 2007. Die Hypothesenüberprüfung wurde anhand der Statistiksoftware SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences; Version 17.0) für Windows durchgeführt. Während die Stichprobenbeschreibung auf Basis soziodemographischer Daten (Abschnitt 6.2) anhand deskriptivstatistischer Herangehensweise bereits dargestellt wurde, liegt der Schwerpunkt des Interesses in diesem Abschnitt auf der inferenzstatistischen Datenauswertung. Diese sowie deren Voraussetzungen werden in diesem Abschnitt erläutert.

Die Hypothesen waren im Allgemeinen ungerichtet zu formulieren. Zur Überprüfung dieser wurde ein klassisches Signifikanzniveau von fünf Prozent ($\alpha = .05$) festgelegt.

6.5.1 VORAUSSETZUNGSÜBERPRÜFUNGEN

Die Anwendung parametrischer, d. h. verteilungsgebundener Verfahren ist, wie folgt, an gewisse Voraussetzungen (Normalverteilung der Daten, Homogenität der Varianzen) gebunden:

- *Kolmogorov-Smirnov-Test (K-S-Test)*

Unter anderem gilt die Voraussetzung der Normalverteilung der Daten innerhalb der einzelnen Versuchsgruppen. Sofern die Prüfung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test nicht signifikant ($p > .05$) ausfällt, kann die Normalverteilung der Daten angenommen

werden. Bei einem signifikanten Ergebnis ($p \leq .05$) ist auf ein parameterfreies, d. h. verteilungsungebundens Verfahren auszuweichen (Field, 2009).

Grundsätzlich gilt es an dieser Stelle zu vermerken, dass ab einer Stichprobengröße von ungefähr 30 Untersuchungsobjekten ($n > 30$) von einer Normalverteilung der Daten auf Grundlage des zentralen Grenzwertsatzes ausgegangen werden kann (Bortz & Schuster, 2010).

- *Levene's-Test*

Neben der Normalverteilung der Daten gilt die Homogenität der Varianzen als weitere Grundlage parametrischer Tests. Der Levene's Test prüft die Nullhypothese, dass die Varianzen in verschiedenen Gruppen gleich sind. Fällt der Levene's Test signifikant aus ($p \leq .05$), wird die Nullhypothese verworfen und die Homogenität der Varianzen gilt als verletzt. Die Anwendung parametrischer Verfahren erfordert demnach einen nicht signifikanten Output ($p > .05$) (Field, 2009).

- *Box-M-Test*

Der Box-M-Test dient der Überprüfung der Homogenität der Varianz-Kovarianz-Matrix, welche als Voraussetzung für multivariate Mittelwertsvergleiche gilt. Analog dem Levene's Test fordert auch dieser ein nicht signifikantes Ergebnis ($p > .05$), um die Voraussetzung der Homogenität als erfüllt zu betrachten (Bortz & Schuster, 2010; Field, 2009).

- *Sphärizität*

Wird eine Varianzanalyse mit Messwiederholung zur Auswertung herangezogen, so tritt die Voraussetzung der Sphärizität in Kraft. Die Varianzen der Differenzwerte zwischen den einzelnen Treatmentbedingungen müssen homogen sein. Diese Voraussetzung ist ab drei zu vergleichenden Testzeitpunkten zu beachten. Werden Daten von nur zwei Testzeitpunkten analysiert, so wie in vorliegender Studie, gilt die Voraussetzung als gegeben (Field, 2009).

6.5.2 ÜBERPRÜFUNG VON ZUSAMMENHÄNGEN

Der Zusammenhang zweier Variablen kann anhand der **Produkt-Moment-Korrelation** nach Pearson berechnet werden. Pearson's Korrelation ist an eine Normalverteilung sowie Intervallskalierung der Daten gebunden. Können diese Voraussetzungen nicht erfüllt werden, steht alternativ das parameterfreie Verfahren der **Rangkorrelation** nach Spearman zur Verfügung. Zur Interpretation wird der Korrelationskoeffizient r herangezogen, welcher zwischen -1 und +1 liegen kann und mit dem Vorzeichen die Richtung des Zusammenhanges kennzeichnet. Der Korrelationskoeffizient wird üblicherweise verwendet, um Aussagen über die Größe des Effektes zu treffen. Werte von +/- .10 stehen für einen kleinen, Werte von +/- .30 für einen mittleren und Werte von +/- .50 für einen großen Effekt. Der gefundene Zusammenhang lässt jedoch keine Aussagen über die Kausalität der untersuchten Variablen zu (Field, 2009).

6.5.3 ÜBERPRÜFUNG DER UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN

Um die Mittelwerte zweier Stichproben zu vergleichen, wurde der t-Test angewendet. Da die Mittelwerte derselben Teilnehmer zur Analyse herangezogen werden, wird der **t-Test für abhängige Stichproben** eingesetzt. Die Anwendung dieses parametrischen Verfahrens ist an gewisse Voraussetzungen gebunden. Zu diesen zählen die Homogenität der Varianzen, Normalverteilung sowie Intervallskalierung der Daten. Zeigt sich eine dieser Voraussetzungen als verletzt, so muss auf das entsprechende nonparametrische Verfahren ausgewichen werden, welches in diesem Fall der **Wilcoxon-Test** darstellt (Field, 2009).

Mittels **varianzanalytischer Verfahren** können die Effekte einer oder mehrerer gestuften, unabhängigen Variablen auf eine oder mehrere abhängige überprüft werden. Wird der Einfluss von unabhängigen Variablen auf genau eine abhängige überprüft, so spricht man von einer univariaten Varianzanalyse (ANOVA, Analysis of Variance). Liegen mehrere abhängige Variablen für die Überprüfung der Unterschiedlichkeit von Stichproben vor, so führt man eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA, Multiple Analysis of Variance) durch. Darüber hinaus lassen sich varianzanalytische Verfahren ebenso nach Anzahl der Faktoren (unabhängige

Variablen) klassifizieren. Liegt der Einfluss einer unabhängigen Variable im Zentrum des Interesses, so spricht man von einer einfaktoriellen (einfachen), liegen mehrere Faktoren zur Analyse vor, von einer mehrfaktoriellen (multiplen) ANOVA (Bortz & Döring, 2006; Bortz & Schuster, 2010). Da zur Hypothesenprüfung nur einfaktorielle Versuchspläne zum Einsatz kamen, wird ausschließlich auf deren Voraussetzungen eingegangen. Zu diesen zählen die Normalverteilung der Daten pro Gruppe, Homogenität der Varianzen, Unabhängigkeit der einzelnen Datensätze sowie zumindest intervallskalierte Daten. Führt man eine multivariate Varianzanalyse durch, so ist die Überprüfung der Homogenität der Varianz-Kovarianz-Matrix mittels Box-M-Test erforderlich. Konnten Störvariablen identifiziert werden, so wurden diese mittels Kovarianzanalysen berücksichtigt. Als Prüfgröße der ANOVA fungiert der sogenannte F-Wert (F-ratio). Dieser gibt das Verhältnis der systemischen (durch das Modell erklärten) zur unsystemischen (durch das Modell unerklärten) Varianz wider, welches aus der Spaltung der Gesamtvarianz der gemessenen Daten resultiert.

Eine spezielle Variante der Varianzanalyse stellt die **Varianzanalyse mit Messwiederholung** (RMM, repeated measurements analysis) dar, welche in vorliegender Untersuchung zur Überprüfung der Mittelwertsunterschiede (beispielsweise der Kortisolwerte) der Gruppen zu zwei Testzeitpunkten (vor und nach der MRT-Untersuchung) durchgeführt wurde.

6.5.4 EFFEKTSTÄRKEN

Um die praktische Relevanz von signifikanten Ergebnissen beurteilen zu können, ist die Angabe von standardisierten Effektgrößen hilfreich.

Wird eine Varianzanalyse zur Prüfung herangezogen, gilt das partielle Eta-Quadrat (η_p^2) als Effektstärke. Dieser Parameter steht für den Anteil der durch einen Faktor (unabhängige Variable) aufgeklärten Varianz an der Gesamtvarianz auf Stichprobenebene. Dabei entspricht ein Wert von 0.10 einem kleinen, ein Wert von 0.25 einem mittleren und ein Wert von 0.40 einem großen Effekt (Bortz & Döring, 2006; Rasch, Frieze, Hofmann & Naumann, 2010).

Werden Mittelwertsvergleiche anhand des t-Tests berechnet, so wird auf die Effektstärke Cohen's d zurückgegriffen. Ein kleiner Effekt liegt bei einem Wert von 0.20 vor. Ein Wert von 0.50 steht für einen mittleren und 0.80 für einen großen Effekt (Bortz & Döring, 2006).

Eine entsprechende Übersicht zur Effektgrößenklassifikation findet sich bei Bortz und Döring (2006, S. 606).

In nachfolgender statistischer Datenauswertung werden Effektstärken nur für signifikante Unterschiede angeführt.

7. STATISTISCHE DATENAUSWERTUNG

Da keine der Patientinnen nach eigenen Angaben eine neurologische, psychiatrische oder psychosomatische Diagnose aufwies, durch Medikamenteneinnahme beeinträchtigt war oder unter einer aktuellen Drogen- oder Alkoholabhängigkeit (beziehungsweise Missbrauch) litt, wurden die Daten aller 60 Patientinnen in die Auswertung mit einbezogen.

Von 36 Patientinnen lagen gepaarte Werte von Kortisol sowie von der Hautleitfähigkeit vor; 2 der 36 Personen mussten aufgrund von Extremwerten, bedingt durch Übelkeit sowie Kreislaufprobleme während der MRT-Untersuchung, ausgeschlossen werden. Zur Prüfung des Zusammenhanges zwischen den beiden physiologischen Parametern Kortisol und Hautleitwert wurde, da alle Voraussetzungen als erfüllt angenommen werden konnten, eine Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson durchgeführt. Die Korrelationsanalyse der verbleibenden 34 Personen konnte mit $r = -.018$, p (zweiseitig) = .922 keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Kortisol und dem Hautleitwert feststellen.

Im Folgenden werden die Resultate der in Abschnitt 5.1 formulierten Hypothesen präsentiert.

7.1 BEGLEITUNG

H_{1.1}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit von der Begleitung der Patientinnen.

Um zu prüfen, ob Unterschiede im Stressempfinden bezüglich des Innersubjektfaktors Erhebungszeitpunkt (vor/nach der fetalen MRT) vorliegen, wurde unter Heranziehung der Kortisolwerte eine Varianzanalyse mit Messwiederholung durchgeführt. Als Zwischensubjektfaktor wurde die Begleitung (mit/ohne) der Patientinnen definiert. Vorangehende Zusammenhangsprüfungen mit den festgelegten Störvariablen zeigten

für die Variable Alter einen mittleren signifikanten Effekt ($r = -0.274$; $p = .037$). Aufgrund dessen ging diese als Kovariate in die Auswertung mit ein, um den konfundierenden Einfluss auf die abhängigen Variablen zu berücksichtigen. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte, dass keine Wechselwirkung, $F(1, 53) = 0.710$, $p = .403$, aus Zeit (vor/nach MRT-Untersuchung) und Gruppe (Patientinnen mit/ohne Begleitung) auf den Kortisollevel anzunehmen sind. Darüber hinaus konnten auch keine Haupteffekte sowohl für die Zeit, $F(1, 53) = 0.522$, $p = .473$, als auch für die Gruppenzugehörigkeit, $F(1, 53) = 0.629$, $p = .431$, festgestellt werden. Obwohl kein signifikanter Unterschied in Abhängigkeit von der Begleitung hinsichtlich des Stressempfindens vor oder nach der Untersuchung vorliegt, zeigt Abbildung 11, dass die Kortisollevel beider Gruppen, sowohl von Frauen mit als auch ohne Begleitung, nach der MRT-Untersuchung niedriger waren.

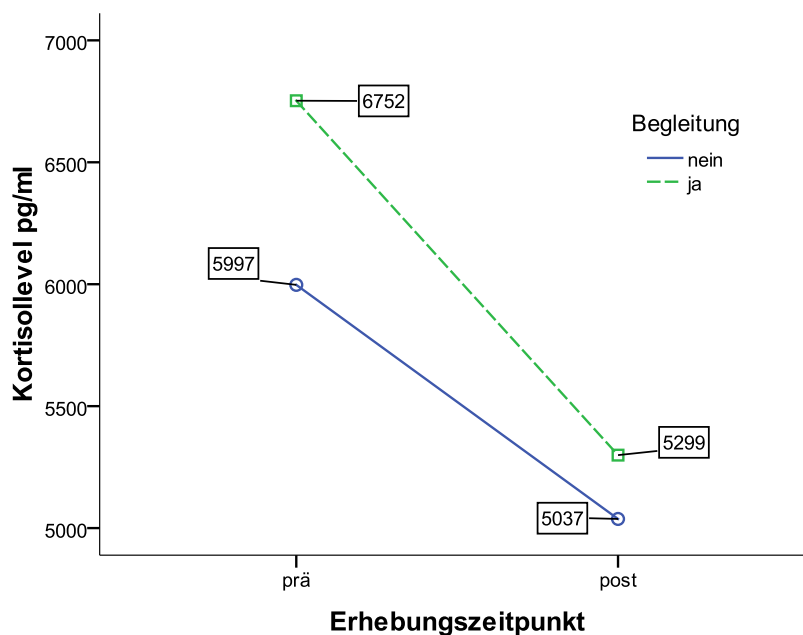


ABBILDUNG 10: KORTISOLLEVEL IN PG/ML IN ABHÄNGIGKEIT DES ERHEBUNGSZEITPUNKTES UND DER GRUPPENZUGEHÖRIGKEIT

Als zweiter physiologischer Parameter, welcher das Stressempfinden abbildet, wurde die Differenz des Hautleitwerts zwischen den Messzeitpunkten (t_1-t_2) herangezogen. Mittels Kovarianzanalyse wurde der Einfluss des Zwischensubjektfaktors Begleitung (mit/ohne), unter Berücksichtigung der Störvariable Schwangerschaftswoche ($r = -$

0.399; $p = .018$), auf die Differenz des Hautleitwerts als abhängige Variable geprüft. Während der Begleitungsstatus keine signifikante Auswirkung auf den Kortisollevel der Frauen vor und nach der Untersuchung ausübte, beeinflusste dieser jedoch signifikant das aus dem Hautleitwert abgeleitete Stressempfinden während der MRT-Untersuchung, $F(2, 32) = 9.630$, $p = .001$ ($\eta_p^2 = .376$). Frauen ohne Unterstützung in Form einer Begleitperson empfanden signifikant mehr Stress als Frauen mit Begleitung.

H_{1.2}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit von der Begleitung der Patientinnen.

Mittels multivariater Kovarianzanalyse (Kovariate Alter; $r = 0.215$; $p = .098$) wurde geprüft, ob sich die Ausprägungen der Zustandsangst und der habituellen Angst der Patientinnen bezüglich des Zwischensubjektfaktors (Patientinnen mit/ohne Begleitung) unterscheiden. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte für STAI-State, $F(2, 57) = 1.507$, $p = .230$, und für STAI-Trait, $F(2, 57) = 0.027$, $p = .973$, jeweils kein signifikantes Ergebnis. Es konnte demnach kein Unterschied in den Angstaussprägungen, sowohl bezüglich der Zustandsangst als auch der habituellen Angst in Abhängigkeit der Begleitung, beobachtet werden. Die Überprüfung der Hypothese führt zu dem Schluss, dass die Begleitung keinen Einfluss auf die Angstaussprägung der Patientinnen ausübt. Die Alternativhypothese kann somit nicht bestätigt werden.

H_{1.3}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit von der Begleitung der Patientinnen.

Mittels Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = -0.292$; $p = .024$), wurde geprüft, ob sich die Ausprägung der depressiven Symptomatik (BDI) bezüglich des Zwischensubjektfaktors (Patientinnen mit/ohne Begleitung) nach der fetalen MRT unterscheidet. Die Berechnung der Prüfgröße zeigte für die depressive Symptomatik, $F(2, 57) = 2.795$, $p = .069$, ein knapp nicht signifikantes Ergebnis.

Die Mittelwertsvergleiche der PANAS PA (positiv)- und NA (negativ)-Werte mittels Kovarianzanalyse mit Messwiederholung ergaben für die PANAS PA-Werte, $F(1, 57) = 3.665$, $p = .061$, ein knapp nicht signifikantes Ergebnis für den Haupteffekt Erhebungszeitpunkt. Es kann angenommen werden, dass es keinen Unterschied in Hinblick auf die positive Stimmung zu den beiden Testzeitpunkten gibt. Die Prüfgröße für die Wechselwirkung aus dem Innersubjektfaktor (Erhebungszeitpunkt) und dem Zwischensubjektfaktor (Patientinnen mit/ohne Begleitung) ergab mit $F(1, 57) = 0.945$, $p = .335$, ein nicht signifikantes Ergebnis. Für PANAS NA ergab die Prüfung des Haupteffektes mit $F(1, 57) = 0.381$, $p = .539$ ebenfalls ein nicht signifikantes Resultat. Es konnte kein Unterschied in der negativen Stimmung zu den beiden Testzeitpunkten beobachtet werden. Die Prüfgröße für die Wechselwirkung aus dem Innersubjektfaktor (Erhebungszeitpunkt) und dem Zwischensubjektfaktor (Patientinnen mit/ohne Begleitung) ergab ebenfalls ein nicht signifikantes Ergebnis, $F(1, 57) = 0.828$, $p = .367$. Auch hier kann angenommen werden, dass die negative Stimmung zu beiden Testzeitpunkten in Abhängigkeit der Begleitung keinen Unterschied aufweist. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Begleitung keine signifikante Einflussnahme auf die aktuelle Stimmung ausübt.

Um Mittelwertsunterschiede der ESR zu analysieren, wurde – da die Voraussetzung der Normalverteilung der Messwertdifferenzen für den t-Test für abhängige Stichproben nicht erfüllt war – ein parameterfreier Wilcoxon-Test berechnet. Bezüglich der angegebenen Emotion *Trauer* konnte kein signifikantes Ergebnis festgestellt werden, $Z = -0.564$, $p = .573$. Die Berechnung der Prüfgröße für die Emotion *Furcht* ergab allerdings ein signifikantes Ergebnis, $Z = -1.982$, $p = .048$, dahingehend, dass Frauen im Allgemeinen vor der MRT-Untersuchung mehr Furcht empfinden als danach.

H_{1.4}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der Schwere der pränatalen Diagnose.

Gleich wie bei der Überprüfung der H_{1.1} wurden die Kortisolwerte der Patientinnen mittels Kovarianzanalyse mit Messwiederholung, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = -0.274$; $p = .037$), gegenübergestellt. Als Zwischensubjektfaktor wurde der Schweregrad der pränatalen Diagnose in drei Abstufungen (Gruppe 1: keine offenkundige Pathologie; Gruppe 2: Verdacht auf fetale Pathologie, wahrscheinlich vereinbar mit dem Überleben; Gruppe 3: Verdacht auf fetale Pathologie, wahrscheinlich nicht vereinbar mit dem Überleben) festgelegt. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte, dass keine Wechselwirkung ($F(2, 52) = 1.571$, $p = .218$) aus dem Innersubjektfaktor Zeit (vor/nach der Untersuchung) und dem Zwischensubjektfaktor (Schweregrad der pränatalen Diagnose) auf den Kortisollevel anzunehmen sind. Darüber hinaus konnten keine Haupteffekte sowohl für die Zeit, $F(1, 52) = 0.641$; $p = .427$, als auch für die Gruppenzugehörigkeit, $F(2, 52) = 0.835$; $p = .440$, festgestellt werden. An dieser Stelle ist anzumerken, dass Frauen ohne vorliegende fetale Pathologie, aber mit bestehendem Risiko im Allgemeinen niedrigere Kortisollevel aufwiesen, als jene mit vorhandener Pathologie des Kindes, jedoch vereinbar mit dem Überleben des Feten. Diese wiederum zeigten niedrigere Kortisollevel als jene mit bestehender Pathologie (Gruppe 3), welche mit dem Überleben des Kindes nicht vereinbar ist. Nach der Untersuchung sanken die Kortisollevel aller Gruppen, wobei jene der Gruppe 3 am deutlichsten zurückgingen (Abbildung 12).

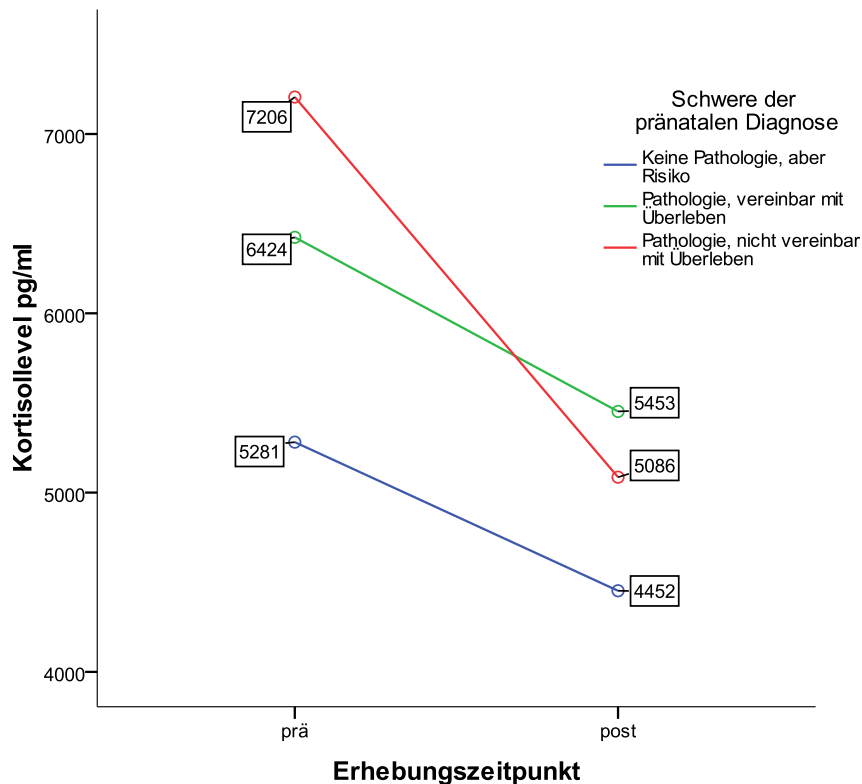


ABBILDUNG 11: DIAGRAMM DER WECHSELWIRKUNGEN FÜR DIE KORTISOLLEVEL PG/ML ZWISCHEN GRUPPE (SCHWERE DER PRÄNATALEN DIAGNOSE) UND TESTZEITPUNKT (PRÄ-POST)

Das Stressempfinden während der MRT, abgeleitet aus der Hautleitwertsdifferenz, wurde anhand einer Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Schwangerschaftswoche ($r = -0.399$; $p = .018$), geprüft. Die Berechnung der Prüfgröße ergab für den Zwischensubjektfaktor Schweregrad der pränatalen Diagnose einen knapp nicht signifikanten Haupteffekt, $F(3, 31) = 2.614$, $p = .069$ ($\eta_p^2 = .202$). Demnach können keine bedeutenden Unterschiede bezüglich der Veränderungen im Hautleitwert zwischen den drei Gruppen angenommen werden und die Alternativhypothese gilt als nicht bestätigt. Unter Berücksichtigung des mittelgroßen Effektes kann jedoch ein Trend dahingehend angenommen werden, dass Patientinnen mit keiner vorliegenden Pathologie, aber bestehendem Risiko den deutlichsten Rückgang des Stresslevels aufweisen.

H_{1.5}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit der Schwere der pränatalen Diagnose.

Die Voraussetzungsprüfung zeigte für STAI-State eine Verletzung der Homogenität der Varianzen an, ermittelt durch den Levene's Test. Da sich die Varianzanalyse jedoch bei Verletzungen der Varianzhomogenität robust gegenüber dieser Einschränkung verhält (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2003; S. 151), konnte sie zur Überprüfung der Hypothese herangezogen werden. Mittels multivariater Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.215$; $p = .098$), ergab die Berechnung der Prüfgrößen für die momentane Angstaussprägung (STAI-State) kein signifikantes Ergebnis für den Haupteffekt für den Zwischensubjektfaktor Schweregrad der pränatalen Diagnose, $F(3, 56) = 0.974$, $p = .411$. Auch die habituelle Angst zeigte sich von der Zuweisungsdiagnose unbeeinflusst, $F(3, 56) = 0.513$, $p = .675$. Ebenfalls konnten bezüglich der Zustandsangst, $F(2, 56) = 0.095$, $p = .910$, und für die habituelle Angst, $F(2, 56) = 0.743$, $p = .480$, jeweils keine Differenzen zwischen den Gruppen angenommen werden.

H_{1.6}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der Schwere der pränatalen Diagnose.

Um den Einfluss der Schwere der pränatalen Diagnose auf die momentane depressive Symptomatik (BDI) zu überprüfen, wurde, unter Berücksichtigung der Störvariable Alter ($r = 0.292$; $p = .024$), eine Kovarianzanalyse berechnet. Diese lieferte ein knapp nicht signifikantes Ergebnis, $F(3, 56) = 2.395$, $p = .078$ ($\eta^2 = .114$). Es kann folglich kein Unterschied bezüglich der depressiven Symptomatik in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors Schweregrad der pränatalen Diagnose angenommen werden. Unter Berücksichtigung der Effektgröße lässt sich jedoch ein Trend dahingehend beobachten, dass Frauen, bei welchen nur ein Risiko, aber keine Pathologie vorliegt, im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen die niedrigeren BDI-Scores aufwiesen. Frauen der Gruppe 3 (Pathologie, nicht vereinbar mit dem Überleben) zeigten im Vergleich die höchsten Scores (Abbildung 13).

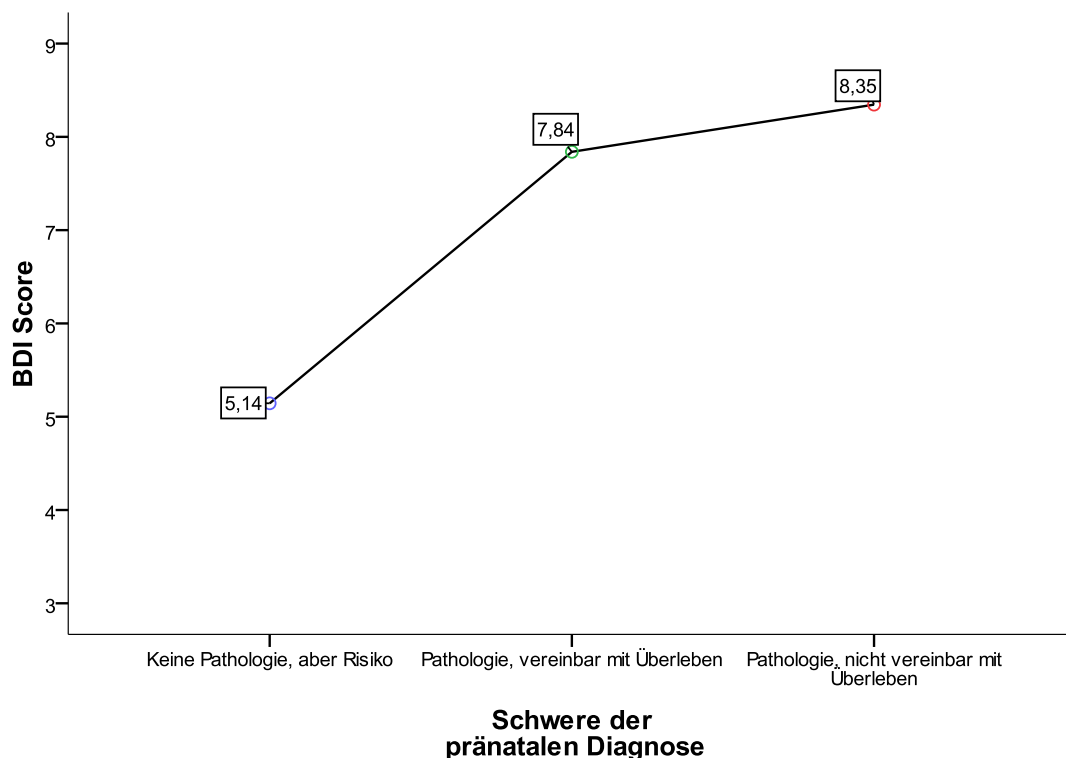


ABBILDUNG 12: BDI-SCORE IN ABHÄNGIGKEIT DER PRÄNATALEN DIAGNOSE

Mittels multivariater Kovarianzanalyse mit Messwiederholung wurde die Stimmungsveränderung (PANAS PA und NA) der Patientinnen, unter Berücksichtigung der Kovariate Schwangerschaftswoche ($r = -0.234$; $p = .072$), in Abhängigkeit des Innersubjektfaktors (Erhebungszeitpunkt) und des Zwischensubjektfaktors (Schweregrad der pränatalen Diagnose) geprüft. Die Ergebnisse zeigten für die PANAS PA-Werte, $F(1, 56) = 3.465$, $p = .068$, ebenso wie für die PANAS NA-Werte, $F(1, 56) = .337$, $p = .564$, jeweils ein nicht signifikantes Ergebnis. Die entsprechenden Wechselwirkungseffekte für die PANAS PA-Werte, $F(2, 56) = 0.155$, $p = .856$, und für die PANAS NA-Werte, $F(2, 56) = 0.139$, $p = .870$, fielen ebenfalls nicht signifikant aus. Es konnten keine überadditiven Effekte aus dem Innersubjektfaktor und dem Zwischensubjektfaktor beobachtet werden.

Folglich kann angenommen werden, dass es keinen signifikanten Unterschied in Hinblick auf die positive sowie die negative Stimmung im Verlauf der beiden Testzeitpunkte gab. Zudem konnten keine Niveauunterschiede zwischen den Gruppen

(PANAS PA-Werte: $F(2, 56) = 0.140$, $p = .870$; PANAS NA-Werte: $F(2, 56) = 0.404$, $p = .670$) festgestellt werden.

7.3 STRESSVERARBEITUNGSSTRATEGIE

H_{1.7}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie.

Zur Überprüfung des Einflusses der vorhandenen positiven Stressverarbeitungsstrategie (SVF 120) auf Basis einer Unterteilung in drei Gruppen (unterdurchschnittlich-, durchschnittlich- und überdurchschnittlich ausgeprägt) auf die Kortisolwertsdifferenz wurde, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.204$; $p = .131$), eine Kovarianzanalyse durchgeführt. Die Berechnung der Prüfgröße zeigte keinen signifikanten Gruppeneffekt, $F(3, 48) = 0.261$, $p = .853$. Es konnte kein Unterschied bezüglich des Stressempfindens in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie beobachtet werden.

Ein hierzu divergentes Ergebnis erbrachte die Überprüfung anhand des zweiten physiologischen Parameters Hautleitwert. Mittels Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Schwangerschaftswoche ($r = -0.399$; $p = .018$), zeigte die Prüfgröße mit $F(3, 28) = 4.066$, $p = .016$ ($\eta_p^2 = .303$) ein signifikantes Ergebnis. Es kann ein Unterschied bezüglich der abhängigen Variable Stressempfinden (Hautleitwertsdifferenz) während der fetalen MRT in Abhängigkeit des Zwischen-subjektfaktors (Stressverarbeitungsstrategie) angenommen werden. Frauen mit einer unterdurchschnittlich vorhandenen Stressverarbeitungsstrategie wiesen einen höheren Stresslevel während der Untersuchung auf. Frauen mit überdurchschnittlich ausgeprägten Strategien zeigten sich von den Untersuchungsbedingungen am wenigsten irritiert (Abbildung 14).

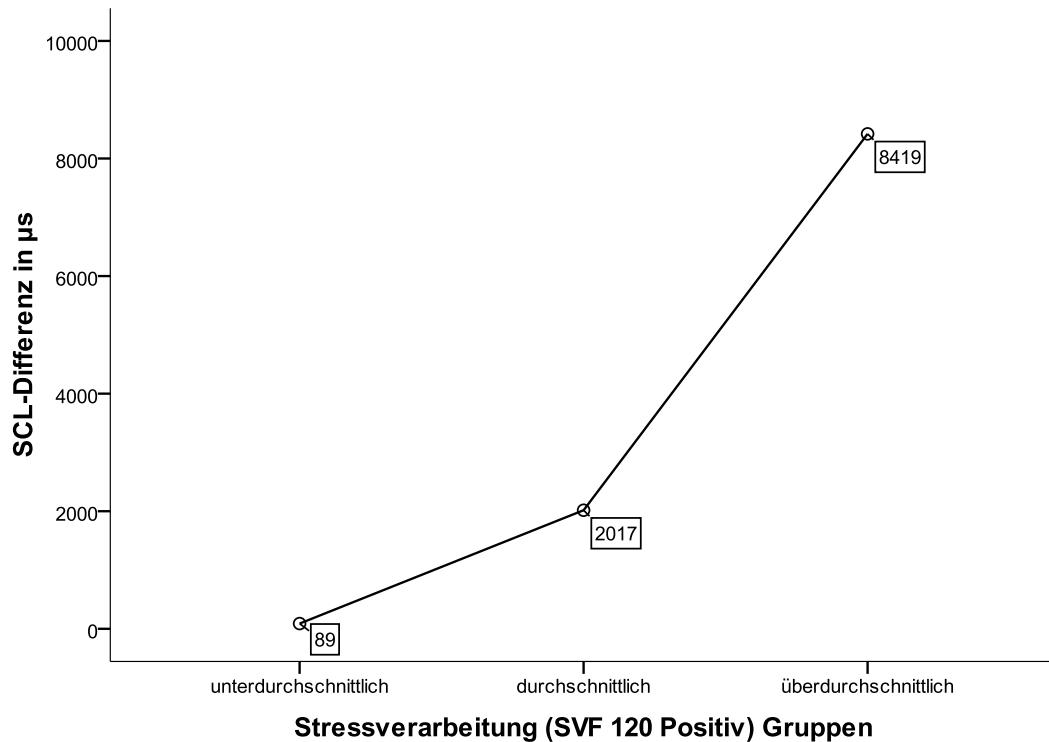


ABBILDUNG 13: SCL-DIFFERENZ IN μs IN ABHÄNGIGKEIT DER STRESSVERARBEITUNGSSTRATEGIE

H_{1.8}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie.

Nachdem alle Voraussetzungen als erfüllt angenommen werden konnten, wurde eine multivariate Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.215$; $p = .098$), durchgeführt. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte für STAI-State ein nicht signifikantes Ergebnis, $F(2, 52) = 2.087$, $p = .113$. Für STAI-Trait, $F(2, 52) = 1.365$, $p = .264$, konnte ebenfalls kein signifikantes Ergebnis in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors Stressverarbeitungsstrategie beobachtet werden. Es kann kein Unterschied in den Angstaussprägungen der habituellen Angst und ebenso kein Unterschied hinsichtlich der Zustandsangst in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie beobachtet werden. Die Alternativhypothese kann folglich nicht übernommen werden.

H_{1.9}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie.

Die Voraussetzungsprüfung zeigte eine Verletzung der Homogenität der Varianzen, ermittelt durch den Levene's Test. Da sich die Varianzanalyse jedoch bei Verletzungen der Varianzhomogenität robust gegenüber dieser Einschränkung verhält (Backhaus et al., 2003, S. 151), konnte sie zur Überprüfung der Hypothese herangezogen werden. Die Berechnung der Prüfgröße zeigte für die depressive Symptomatik (BDI) mit $F(3, 52) = 4.666$, $p = .006$ ($\eta_p^2 = .212$) ein signifikantes Resultat. Es kann demzufolge ein Unterschied bezüglich der depressiven Symptomatik hinsichtlich des Zwischen-subjektfaktors (drei Gruppen der Stressverarbeitungsstrategie) beobachtet werden. Die paarweisen Vergleiche mittels Bonferroni Post-hoc-Tests zeigten, dass Patientinnen mit einer überdurchschnittlich positiven Stressverarbeitungsstrategie niedrigere BDI-Scores aufwiesen, als jene mit einer durchschnittlichen Stressverarbeitungsstrategie ($p = .027$). Die übrigen Vergleiche fielen jeweils nicht signifikant aus (alle $p > .05$) (Abbildung 15).

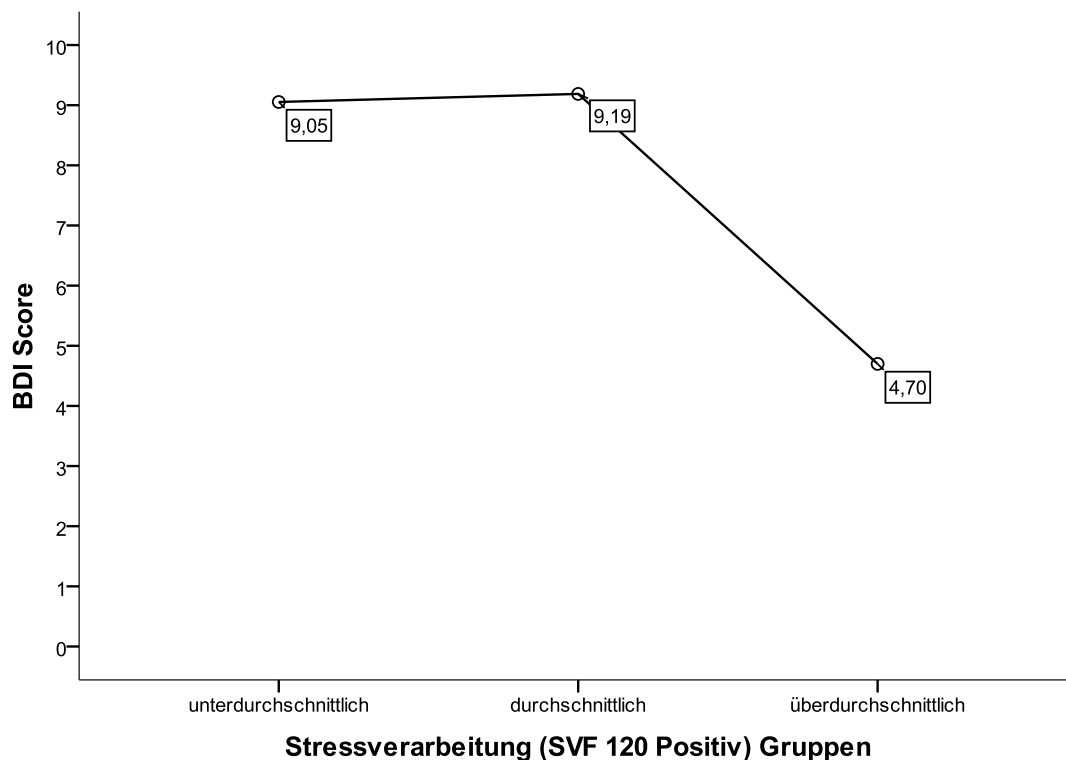


ABBILDUNG 14: BDI-SCORES IN ABHÄNGIGKEIT DER STRESSVERARBEITUNGSSTRATEGIE

Die vorhandenen Stressverarbeitungstaktiken übten jedoch keinen Einfluss auf die momentan präsente positive sowie negative Affektivität aus. Mittels einer multivariaten Varianzanalyse wurde geprüft, ob die PANAS PA- sowie NA-Differenzwerte sich in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors Stressverarbeitungsstrategie unterscheiden. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte für die positive Stimmungsveränderung, $F(2, 57) = 1.310$, $p = .278$, und für die negative Stimmungsveränderung, $F(2, 57) = 0.281$, $p = .756$, jeweils ein nicht signifikantes Ergebnis. Es konnte kein Unterschied bezüglich der angegebenen positiven sowie negativen Stimmungsveränderung zwischen den verschiedenen Stressverarbeitungsgruppen beobachtet werden.

7.4 SELBSTWERTSCHÄTZUNG

H_{1.10}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Stressempfindens in Abhängigkeit der Selbstwertschätzung.

Mittels Kovarianzanalyse für die abhängige Variable Kortisolwertsdifferenz, unter der Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.204$; $p = .131$), wurde geprüft, ob der Zwischensubjektfaktor Selbstwertschätzung (durchschnittlich/überdurchschnittlich) der Patientinnen einen bedeutenden Einfluss auf das Stressempfinden ausübte. Die Berechnung der Prüfgröße ergab mit $F(2, 52) = 1.957$, $p = .152$ ein nicht signifikantes Ergebnis.

Mittels Kovarianzanalyse für die abhängige Variable Hautleitwertsdifferenz, unter der Berücksichtigung der Kovariate Schwangerschaftswoche ($r = -0.399$; $p = .018$), wurde geprüft, ob der Zwischensubjektfaktor Selbstwertschätzung (durchschnittlich/überdurchschnittlich) der Patientinnen einen bedeutenden Einfluss auf das Stressempfinden ausübte. Die Berechnung der Prüfgröße ergab mit $F(2, 31) = 2.394$, $p = .108$ ein nicht signifikantes Ergebnis.

Es konnte generell kein Unterschied bezüglich des Stressempfindens in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors Selbstwertschätzung beobachtet werden.

H_{1.11}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Angstaussprägung in Abhängigkeit der Selbstwertschätzung.

Mittels multivariater Kovarianzanalyse, unter der Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.215$; $p = .098$), wurde geprüft, ob die abhängigen Variablen STAI-State und STAI-Trait Unterschiede in Abhängigkeit des Zwischensubjektfaktors Selbstwertschätzung (durchschnittlich/überdurchschnittlich) aufweisen. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte für STAI-State, $F(2, 56) = 3.168$, $p = .050$ ($\eta_p^2 = .057$), und STAI-Trait, $F(2, 56) = 3.845$, $p = .027$ ($\eta_p^2 = .121$), ein signifikantes Ergebnis.

Frauen mit nur durchschnittlich hoher Selbstwertschätzung zeigten höhere STAI-State Scores (Abbildung 16), d. h. dass die momentane Angst stärker ausgeprägt war als bei jenen mit überdurchschnittlich hohem Selbstwert.

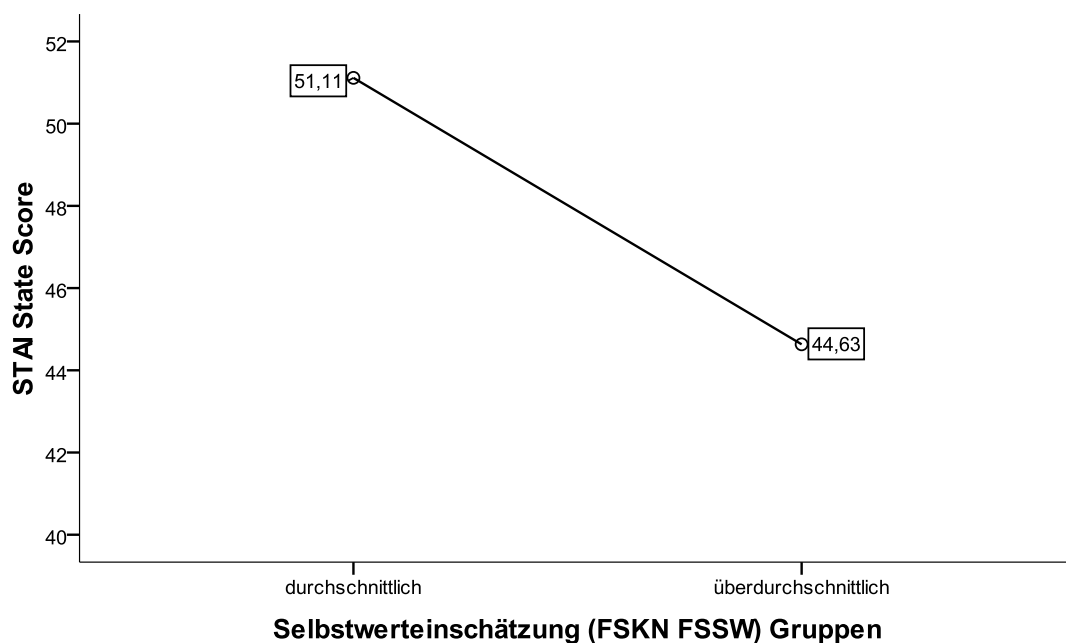


ABBILDUNG 15: STAI-STATE SCORE IN ABHÄNGIGKEIT DER SELBSTWERTEINSCHÄTZUNG

Ein analoger Verlauf konnte für die habituelle Angst festgestellt werden. Frauen mit überdurchschnittlich hohem Selbstwert neigten dazu, weniger Angst zu haben als jene mit durchschnittlich hohem Selbstwert (Abbildung 17).

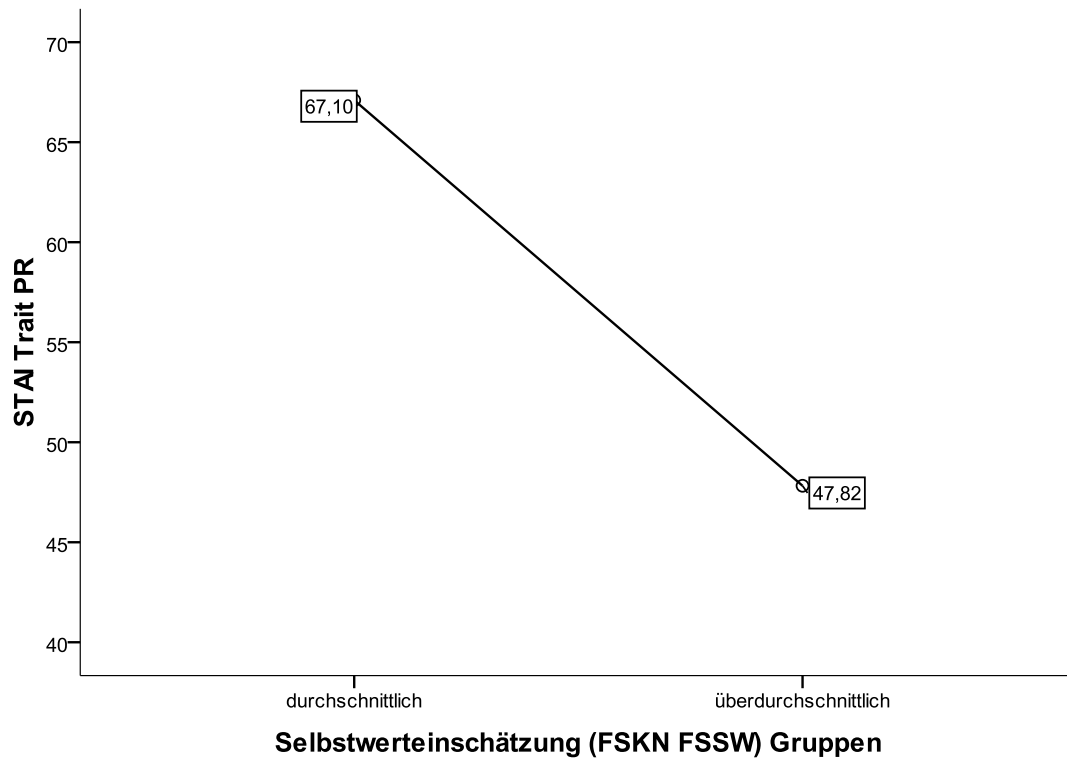


ABBILDUNG 16: STAI-TRAIT PROZENTRANG IN ABHÄNGIGKEIT DER SELBSTWERTEINSCHÄTZUNG

H_{1.12}: Es gibt einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stimmungsveränderung in Abhängigkeit der Selbstwertschätzung.

Die Berechnung mittels einfaktorieller Kovarianzanalyse, unter Berücksichtigung der Kovariate Alter ($r = 0.292$; $p = .024$), wurde der Einfluss des Zwischensubjektfaktors Selbstwertschätzung auf die abhängige Variable depressive Symptomatik (BDI) geprüft. Die Analyse der Prüfgröße zeigte für die depressive Symptomatik mit $F(2, 56) = 3.813$, $p = .028$ ($\eta_p^2 = .120$) ein signifikantes Ergebnis. Es konnte ein Unterschied bezüglich der vorhandenen depressiven Symptomatik hinsichtlich des Zwischensubjektfaktors Selbstwertschätzung (durchschnittlich/überdurchschnittlich) beobachtet werden. Patientinnen mit einer deutlich positiven Selbstwerteinschätzung wiesen niedrigere BDI-Scores ($M = 6.65$; $SD = 5.6$) auf als jene mit einer durchschnittlichen Selbstwertschätzung ($M = 8.63$; $SD = 4.9$).

Ein Einfluss der Selbstwertschätzung auf die momentan angegebene positive sowie negative Affektivität blieb aus. Diese Feststellung resultiert aus der Analyse der PANAS

PA- und NA-Werte mittels Varianzanalysen. Mittels multivariater Varianzanalysen wurde geprüft, ob es Unterschiede bezüglich der abhängigen Variablen PANAS PA- und NA-Differenzwerte unter Berücksichtigung des Zwischensubjektfaktors Selbstwertschätzung (durchschnittlich/überdurchschnittlich) gibt. Die Berechnung der Prüfgrößen zeigte für die positive Stimmungsveränderung mit $F(1, 57) = 0.190$, $p = .665$ ein nicht signifikantes Ergebnis. Ebenso wies die Berechnung der Prüfgröße für die negative Stimmungsveränderung mit $F(1, 57) = 1.974$, $p = .166$ ein nicht signifikantes Ergebnis auf. Es konnte kein Unterschied bezüglich der angegebenen positiven sowie negativen Stimmung zwischen den beiden Selbstwertschätzungsgruppen beobachtet werden.

8. DISKUSSION UND INTERPRETATION

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit emotionalen sowie psychophysiologischen Reaktionen risikoschwangerer Frauen im Rahmen einer fetalen MRT-Untersuchung. Anhand standardisierter Verfahren konnten momentane sowie habituelle Angstausprägungen der Patientinnen und deren Stimmungsveränderungen erhoben werden. Besonderes Augenmerk lag auf der Analyse des Stressempfindens dieser Patientinnengruppe. Um das Stressniveau vor sowie nach der Untersuchung zu erheben, wurden die Kortisolwerte der Patientinnen mittels Abnahme von Speichelproben herangezogen. Ein weiterer innovativer Aspekt liegt in der Anwendung einer eigens für die Studie entwickelten, MRT-kompatiblen Elektrode zur Ableitung des Hautleitwerts – einem Parameter, welcher simultan zum stressauslösenden Ereignis physiologische Veränderungen ableitet. Dieser wurde während der gesamten MRT-Untersuchung verwendet. Potenzielle Einflüsse wie die Anwesenheit einer Begleitperson, die Schwere der pränatalen Diagnose, die Stressverarbeitungsstrategie sowie die allgemeine Selbstwertschätzung der Patientinnen unter besonderer Berücksichtigung von potenziellen Störvariablen wie Alter, Schwangerschaftswoche und Aufklärungsstand wurden untersucht.

8.1 PHYSIOLOGISCHE PARAMETER: KORTISOL UND HAUTLEITWERT

Wie bereits erwähnt konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden physiologischen Parameter Kortisol und Hautleitwert beobachtet werden. Eine mögliche Erklärung kann in der unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeit auf einen potenziellen Stressor liegen. Bevor es zur Freisetzung von Kortisol – als Antwort auf akuten Stress – kommt, muss erst der komplexe Regelkreislauf des HHN-Systems durchlaufen werden. Die HHN-Achse, welche die Steuerung und Freisetzung des Stresshormons Kortisol innehat, wird in der Literatur als „langsameres Stresssystem“ beschrieben (Schröger, 2010, S. 131). Ist eine Person einem Stressor ausgesetzt, dauert es in der Regel dreißig Minuten, bis es zur Stressantwort in Form von vermehrter Kortisolsekretion kommt (Birbaumer & Schmidt, 2010). Womöglich stellte – unter Berücksichtigung des Untersuchungsdesigns – die Analyse der Kortisolwerte für die

aktuelle Studie nicht die optimale Methode der Erfassung des Stressempfindens dar. Dem gegenübergestellt liegt die Reaktionszeit des Hautleitwerts, welcher von der Aktivität der Schweißdrüsen abhängt, zwischen einer und vier Sekunden (Pirker-Binder, 2008). Die Stressantwort erfolgt demnach simultan zum stresserzeugenden Stimulus. Die Ableitung des Hautleitwerts hat sich in vorliegender Studie als reliables Maß herauskristallisiert, um das aktuelle Stressempfinden messbar zu machen.

8.2 EINFLUSS VON BEGLEITUNG

Während die Anwesenheit einer Begleitperson keine bedeutende Auswirkung auf die Stressausprägung der Patientinnen vor und nach der Untersuchung (Kortisollevel) ausübte, konnte hingegen ein Einfluss während (SCL) der Durchführung der fetalen MRT ausfindig gemacht werden. Frauen mit Begleitperson waren besser in der Lage zu entspannen. Die Wichtigkeit des Vorhandenseins einer Begleitung während der Untersuchung kann dadurch begründet werden, dass die für die Patientin belastenden Faktoren vor allem während der MRT zum Tragen kommen. So konnten die eingeschränkte Bewegungsfreiheit, der Durchmesser der MRT-Röhre, die einzunehmende Körperposition sowie die Sorge um das Kind als besonders distressende Faktoren postuliert werden (Leithner et al., 2008). Weitere Forschungsergebnisse betonen darüber hinaus die hohe Temperatur und den Lärmpegel während der Untersuchung sowie die Untersuchungsdauer als für die Patienten besonders unangenehm (Meléndez & McCrank, 1993).

Bezüglich des Einflusses der Begleitperson auf die Angstintensität konnte die Arbeitsgruppe um Leithner (2008) eine signifikant erhöhte Zustandsangst ihrer Teilnehmerinnen vor der fetalen MRT bei begleiteten Patientinnen beobachten. Nach der Untersuchung sanken die Angstlevels aller Patientinnen in den Normbereich zurück. In aktueller Studie wurde das Angstepfinden zu einem spezifischen Zeitpunkt erhoben, nämlich nach der MRT-Untersuchung. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Frauen mit und ohne Begleitung hinsichtlich der momentanen Angst in Anschluss an die Untersuchung ausfindig gemacht werden. Auch bezüglich der habituellen Angstaussprägung lagen keine signifikanten Ergebnisse vor.

Unabhängig davon, ob eine Begleitperson anwesend war, konnten jedoch signifikant erhöhte Werte der Basisemotion *Furcht* vor der MRT ausfindig gemacht werden.

Stimmungsveränderungen respektive die emotionale Befindlichkeit der Patientinnen, erhoben durch die Positive and Negative Affect Schedule sowie das Beck-Depressions-Inventar, konnten in Bezug auf die Anwesenheit einer Begleitperson nicht festgestellt werden. Weder die positive noch die negative Stimmung der Patientin zeigte sich durch den Partner beeinflusst.

Zusammenfassend lässt sich aus diesen Ergebnissen ableiten, dass zukünftig Patientinnen empfohlen werden kann, den Partner oder eine andere Begleitperson zu der Untersuchung mit zu bringen, da diese durch ihre Anwesenheit die Untersuchungssituation, durch ihre stressreduzierende Wirkung, positiv beeinflussen.

8.3 EINFLUSS DER SCHWERE DER PRÄNATALEN DIAGNOSE

Bezüglich der Stressmanifestation konnten zwar keine signifikanten Ergebnisse beobachtet werden, jedoch konnte unter Berücksichtigung eines mittelgroßen Effektes ein eindeutiger Trend verzeichnet werden. Die Ableitung des Hautleitwerts während der Magnetresonanztomographie konnte bestätigen, dass bei allen drei Gruppen das Stressempfinden gegen Ende der Untersuchung weniger stark ausgeprägt war. Gruppe eins – Frauen mit keiner offensichtlichen Pathologie, aber einem bestehendem Risiko – konnte am deutlichsten entspannen, gefolgt von Gruppe zwei – Frauen mit einer Pathologie, wahrscheinlich vereinbar mit dem Überleben des Kindes. Gruppe drei, folglich jene Patientinnen mit der schwersten Zuweisungsdiagnose, zeigten ebenfalls eine Verminderung des Stresslevels während der Untersuchung, jedoch war diese nicht so stark ausgeprägt wie jene der beiden anderen Gruppen. Die Überprüfung der Kortisolwerte vor und nach der Untersuchung konnte zeigen, dass die Kortisolspiegel aller Patientinnen vor der Untersuchung höher waren als nach der MRT, wobei Frauen der Gruppe drei in Relation zu den beiden anderen Gruppen die höchsten Level aufwiesen. Nach der Untersuchung konnten bei allen Gruppen Rückgänge beobachtet werden, wobei jene der Frauen mit der Zuweisungsdiagnose „Pathologie, wahrscheinlich nicht vereinbar mit dem Überleben des Kindes“ die deutlichste

Kortisolreduktion zeigten, obwohl sie während der MRT im Vergleich zu den anderen Patientinnengruppen noch den höchsten Stresslevel aufwiesen. Dies liegt darin begründet, dass vor allem für diese Gruppe aufgrund der Schwere der Überweisungsdiagnose die MRT-Untersuchung eine überaus stressbehaftete Situation darstellt.

Die Patientinnen erhielten während der gesamten MRT-Untersuchung keinerlei Auskunft. In Anschluss an die Untersuchung konnten Ärzte, welche die MRT-Aufzeichnungen – vor allem bei schweren Fällen – mitverfolgten, eine erste Prognose stellen und somit vielen Patientinnen die Ungewissheit über den Gesundheitszustand des Fetus nehmen.

Bezüglich der momentan vorhandenen Angst, in Abhängigkeit der Schwere der Zuweisungsdiagnose konnten Leithner et al. (2008) in ihrer Studie einen linear verlaufenden Effekt vor der MRT erforschen. Dabei zeigten Risikoschwangerschaftspatientinnen mit Verdacht, aber keiner offenkundigen Pathologie, die niedrigsten und Frauen mit Pathologie, wahrscheinlich nicht vereinbar mit dem Überleben des Kindes, die höchsten Level hinsichtlich der Zustandsangst. Nach der Untersuchung sanken die Levels aller drei Gruppen wieder in den Normbereich. Auch in der aktuellen Studie konnte kein Einfluss der Schwere der pränatalen Diagnose auf die Zustandsangst nach der MRT beobachtet werden. Außerdem zeigte sich die habituelle Angst unbeeinflusst.

Weiters wurde der Einfluss der Schwere der pränatalen Diagnose auf die Stimmungsveränderung überprüft. Während die Analysen der PANAS keine signifikante Ergebnisse aufzeigten, d. h. es gab weder bei der positiv noch der negativ angegebenen Stimmung einen Unterschied im Verlauf der beiden Testzeitpunkte, konnte aufgrund der Effektgröße ein potenzieller Trend bezüglich der Ausprägung der depressiven Symptomatik ausfindig gemacht werden. Frauen mit der schlechtesten Zuweisungsdiagnose wiesen im Vergleich zu beiden anderen Gruppen relativ höhere BDI-Scores auf. Diese zeigten sich allerdings im Vergleich zur Normpopulation als klinisch unauffällig.

Zusammenfassend besteht ein potenzieller Trend, dass Frauen mit der schwersten Zuweisungsdiagnose auch die höheren Werte depressiver Symptomatik aufweisen.

Darüber hinaus, neigen Frauen mit der schwerwiegendsten Zuweisungsdiagnose während der MRT dazu, sich weniger entspannen zu können. Nach der fetalen MRT zeigten sie jedoch die größte Stressreduktion, bedingt durch Beendigung der speziell für diese Gruppe stressbehafteten Situation.

8.4 EINFLUSS DER STRESSVERARBEITUNGSSTRATEGIE

In der Literatur finden sich bislang keine Studien, welche die Einflussnahme spezieller Bewältigungs- respektive Problemlösungsmaßnahmen auf das subjektive Befinden von Risikoschwangerschaftspatientinnen im Rahmen einer fetalen MRT berücksichtigen. Die Operationalisierung der Stressverarbeitungsmethode erfolgte anhand der Positiv (POS)-Strategien des SVF-120 (Janke, Erdmann & Kallus, 1985), welche die Stressreduktion begünstigen. Zu diesen zählen: *Bagatellisierung, Herunterspielen, Schuldabwehr, Ablenkung, Ersatzbefriedigung, Selbstbestätigung, Entspannung, Situationskontrolle, Reaktionskontrolle, positive Selbstinstruktion*. In Bezug auf die Analyse der Kortisolwerte konnten keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit der individuellen Stressverarbeitungsstrategie beobachtet werden. Beim zweiten physiologischen Parameter, dem Hautleitwert, ist die Stressverarbeitungsmethode von signifikanter Bedeutung. Während Frauen mit einer unterdurchschnittlich ausgeprägten Stressverarbeitungsstrategie sich leicht durch die Untersuchung irritiert präsentierten und während der Untersuchung nur leichte Anzeichen von Stressreduktion zeigten, konnten sich Frauen mit einer sehr positiven Taktik gegen Ende der MRT deutlich besser entspannen. Eine mögliche Erklärung dafür, dass bezüglich der Copingstrategien nur während der Untersuchung signifikante Ergebnisse beobachtet werden konnten, könnte darin liegen, dass die Items des Stressverarbeitungsfragebogens sehr situationsbezogen formuliert sind. Sie beziehen sich vor allem auf Verarbeitungsweisen, die in der belastenden Situation selbst – hier die MRT-Untersuchung – zum Tragen kommen.

Selbiger Erklärungsansatz könnte für die signifikanten Ergebnisse hinsichtlich der depressiven Symptomatik herangezogen werden. Die Überprüfung der Hypothese konnte aufzeigen, dass Frauen mit der am besten ausgeprägten Stressverarbeitungsweise die niedrigsten BDI-Scores aufwiesen, verglichen mit den beiden anderen

Gruppen (durchschnittlich, unterdurchschnittlich). Folglich könnte man schließen, dass Frauen aufgrund der positiveren Stressverarbeitungsstrategien den belastenden Situationen erfolgreicher entgegentreten und dadurch das Entstehen depressiver Symptomatik weitgehend vermieden oder reduziert werden kann. Bereits 1981 konnten Coyne, Aldwin und Lazarus im Rahmen ihrer Längsschnittstudie aufzeigen, dass sich Depressive von Nichtdepressiven hinsichtlich ihrer Copingstrategien unterscheiden. Dabei wiesen depressive Teilnehmer ungünstigere Strategien auf als Teilnehmer ohne vorliegende Depression.

In Zusammenhang mit der Angstaussprägung konnten keine signifikanten Ergebnisse beobachtet werden. Die vorhandene Stressverarbeitungsstrategie beeinflusst folglich weder die Zustands- noch die habituelle Angst.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Art der Stressverarbeitung eine entscheidende Rolle auf den Umgang mit stressbehafteten Situationen ausübt. Frauen mit einer positiveren Stressverarbeitungsmethode sind besser in der Lage mit einer belastenden Situation umzugehen. Daraus resultierend könnte künftig die Stressverarbeitungsweise im Vorfeld erfasst werden, um vor allem weniger stressresistente Patientinnen gezielter vorzubereiten. Des Weiteren wirken förderliche Copingstrategien präventiv gegen die Entstehung depressiver Symptomatik.

8.5 EINFLUSS DER SELBSTWERTSCHÄTZUNG

Definitionsversuche des Begriffes *Selbstwert* sind in der Fachliteratur eher schwankend und nicht eindeutig artikuliert. Schachinger beispielsweise (2005) versteht darunter die Gesamtheit von affektiv sowie kognitiv bewerteten Selbstkonzepten. Auch Deusinger griff bereits 1986 den Begriff Selbstkonzept in Zusammenhang mit der Selbstwertschätzung auf und definierte diese im Rahmen der Frankfurter Selbstkonzeptskala (FSKN), welche in vorliegender Studie zur Anwendung kam, wie folgt: „Unter Selbstkonzept der allgemeinen Selbstwertschätzung des Individuums werden die Einstellungen zur eigenen Person verstanden, die sich auf Selbstachtung, auf Gefühle der Zufriedenheit oder Unzufriedenheit mit der eigenen Person – auch im Vergleich mit anderen Gleichaltrigen – ebenso auf Gefühle der Nützlichkeit beziehen“

(Deusinger, 1986, S. 34). Während die Selbstwertschätzung generell keinen Einfluss auf das Stressempfinden ausübte, konnte jedoch ein signifikanter Zusammenhang hinsichtlich der Angstausrprägung beobachtet werden. Die allgemeine Selbstwertschätzung der eigenen Person beeinflusst sowohl das aktuelle Angstepfinden als auch die habituelle Angst. Bezüglich der momentanen Angstausrprägung konnte festgestellt werden, dass Frauen mit durchschnittlich hoher Selbstwertschätzung höhere Scores aufzeigten als jene mit überdurchschnittlich ausgeprägter Selbstwertschätzung. Analoge Ergebnisse lieferte die Überprüfung der habituellen Angst. Auch hier wirkte der höhere Selbstwert angstreduzierend. Aufgrund der Resultate kann angenommen werden, dass der Selbstwert bzw. die allgemeine Selbstwertschätzung ein wichtiger Moderator in Hinblick auf das Angstepfinden ist.

Einen ebenso wichtigen Stellenwert hat die Selbstwertschätzung bezüglich der Ausprägung der depressiven Symptomatik. Auch hier konnte ein signifikantes Ergebnis ausfindig gemacht werden. Frauen mit einer deutlich positiveren Selbstwertschätzung weisen niedrigere BDI-Scores auf als jene mit einer unterdurchschnittlich vorhandenen. Dieses Ergebnis scheint logisch, wenn man berücksichtigt, dass hohe Korrelationen zwischen dem Konzept der Depression von Beck und dem Selbstwert vorliegen. Der Theorie von Beck zufolge basieren Depressionen auf kognitiven Verzerrungen, zu welchen auch die negative Sichtweise auf die eigene Person zuzuordnen ist. Die negative Sicht des Selbst, welche sich etwa anhand einer geringen Meinung über sich selbst und Unzufriedenheit manifestiert, ist nach Potreck-Rose und Jacob (2010) praktisch mit einem niedrigen Selbstwert gleichzusetzen.

Global kann geschlussfolgert werden, dass der allgemeinen Selbstwertschätzung ein hoher Stellenwert in Hinblick auf die Angstintensität sowie der Entstehung depressiver Symptomatik zukommt.

9. KRITIK UND AUSBLICK

Ein wesentlicher Kritikpunkt der Studie bezieht sich – unter Berücksichtigung des Patientinnenfeedbacks – auf die insgesamt Untersuchungslänge. Diese betrug inklusive der fetalen MRT-Untersuchung zwischen 90 und 100 Minuten. Eine Großzahl der Patientinnen zeigte bereits nach der MRT leichte Erschöpfungserscheinungen. Gegen Ende der Fragenbogenbearbeitung mündeten diese teilweise in entnervtes Verhalten. Um zukünftig die Situation des Versuchsablaufes für diese spezielle, bereits vorbelastete Patientinnengruppe zumutbarer zu gestalten, könnten – falls verfügbar – die entsprechenden Kurzformen der Testinventare herangezogen werden. In vorliegender Studie hätte beispielsweise anstatt des SVF-120 die entsprechende Kurzform SVF-78 vorgelegt werden können. Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer der Kurzform ist mit der Hälfte jener des SVF-120 veranschlagt. Auch bei den Frankfurter Selbstkonzeptskalen besteht die Möglichkeit Einzelversionen anzuwenden.

Einige Patientinnen hatten offensichtliche Schwierigkeiten bei der Speichelprobenabgabe, speziell bei der Nutzung des Strohhalms, um den Speichel in den Behälter abzusondern. Alternativ hierzu könnte in nachfolgenden Studien die Abnahme per Salivette erfolgen (siehe Abschnitt 4.2.8). Diese Methode stellt im Vergleich zur Strohhalmnutzung mit Bestimmtheit auch die hygienischere Vorgehensweise dar.

Des Weiteren ist anzumerken, dass der Einfluss der aktuellen Schwangerschaftswoche der Patientinnen zwar als potenzielle Störvariable berücksichtigt wurde, jedoch könnte diese künftig als unabhängiger Faktor in Untersuchungen mit einfließen. Die Gruppeneinteilung anhand der Schwangerschaftsdrittel (erstes Trimenon: Schwangerschaftswoche 0-12, zweites Trimenon: Schwangerschaftswoche 13-28, drittes Trimenon: Schwangerschaftswoche 29-40; vgl. Nierop et al., 2006) scheint sinnvoll, um Differenzen zwischen den Gruppen erforschen zu können.

Weitere interessante Fragestellungen für nachfolgende Arbeiten, welchen aufgrund der Datenverteilung in dieser Studie nicht nachgegangen werden konnte, sind Unterschiede bezüglich vorausgegangener Erfahrungen mit einer fetalen MRT (erstmalige/mehrmalige fetale MRT) sowie der Einfluss der emotionalen Befindlichkeit auf das Stressempfinden.

Des Weiteren könnte die Rückmeldung von Ärzten in Anschluss an die Untersuchung in weiteren Studien hervorgehoben werden, indem das Ärztefeedback als eigene unabhängige Variable in das Untersuchungsdesign mit eingeschlossen wird.

Zum Abschluss soll an dieser Stelle noch die Bedeutung der Patientinnenaufklärung betont werden. Obwohl die Mehrheit der Patientinnen dieser Studie (80 %) angab, eine Auskunft über den Untersuchungsablauf von ihrem zuweisenden Arzt bekommen zu haben, fühlten sich trotzdem viele davon nur unzureichend aufgeklärt. Wichtige Informationen, wie u. a. Untersuchungsdauer oder erhöhte Temperaturen während der Untersuchung, blieben aus. Einige der Patientinnen (13.3 %) erhielten überhaupt keine Informationen, weder durch den Arzt noch in Form von Informationsbroschüren. Da bereits bewiesen wurde, dass sich die Patientinnenaufklärung als signifikant hilfreich erweist, um die Angst der Risikoschwangeren zu reduzieren (Leithner et al., 2009), sollte diese künftig verstärkt Beachtung finden.

Eine weitere interessante Fragestellung, welche bereits im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik der Medizinischen Universität Wien (MUW), der Abteilung für Neuroradiologie und Muskuloskeletale Radiologie unter der medizinischen und technischen Leitung von Univ. Prof. Dr. Daniela Prayer sowie DI Dr. Veronika Schöpf behandelt wird, ist das subjektive Temperaturempfinden in Abhängigkeit der Magnetfeldstärke, um den Patientinnenkomfort künftig bestmöglich gestalten zu können.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Die zentrale Fragestellung der vorliegenden Diplomarbeit beinhaltete den Einfluss der fetalen MRT auf das emotionale und psychophysiologische Wohlbefinden risikoschwangerer Frauen. Die Auseinandersetzung mit Fragestellungen, welche das subjektive Erleben risikoschwangerer Patientinnen im Zusammenhang mit einer fetalen MRT thematisieren, ist deshalb von enormer Bedeutung, da in diesem Bereich erst wenige Studien publiziert wurden und somit dringender Forschungsbedarf besteht. Primäres Ziel dieser Studie war es, Faktoren ausfindig zu machen, welche es ermöglichen, die Untersuchungsbedingungen für die Patientinnen künftig angenehmer zu gestalten.

Die Gesamtstichprobe umfasste 60 Teilnehmerinnen aus der Population risikoschwangerer Frauen im Alter von 17 bis 44 Jahren. Das emotionale Wohlbefinden wurde anhand standardisierter Verfahren erhoben (State-Trait-Angst Inventar; Positive and Negative Affect Schedule; Emotional Self Rating Scale; Beck-Depressions-Inventar). Das Stresserleben der Patientinnen während der MRT wurde mittels einer eigens für die Untersuchung entwickelten, MRT-tauglichen Fingerelektrode zur Ableitung des Hautleitwerts erhoben. Es gilt an dieser Stelle hervorzuheben, dass sich die Ableitung des Hautleitwerts als adäquate Methode zur Erfassung von Veränderungen im aktuellen Stressempfinden herauskristallisierte. Ein weiterer psychophysiologischer Parameter, welcher als Bio-Marker für Stress fungiert – das Kortisol – wurde anhand von Speichelproben analysiert. Die Proben wurden zu zwei Zeitpunkten (vor und nach der fetalen MRT) erhoben um, zusätzlich zum aktuellen Stressempfinden während der Untersuchung, jenes vor und nach der MRT vergleichen zu können. Ein weiterer innovativer Aspekt vorliegender Studie bestand in der Erfassung der Ausprägung der individuellen Stressverarbeitungsstrategien, welche anhand des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF-120) operationalisiert wurden. Darüber hinaus wurde der Einfluss der allgemeinen Selbstwertschätzung, erhoben mittels Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN), auf die im Rahmen der Untersuchung festgelegten abhängigen Variablen Stressempfinden, Angstaussprägung und Stimmungsveränderung ermittelt.

Als präventive Maßnahme zur Stressreduktion kann den Patientinnen künftig empfohlen werden, sich von dem Lebenspartner oder einer anderen Person zur Untersuchung begleiten zu lassen. Die Anwesenheit einer Begleitperson übt während der fetalen MRT eine beruhigende Wirkung auf die Patientinnen aus. Sollte es der Patientin nicht möglich sein, sich begleiten zu lassen, so besteht alternativ die Möglichkeit, sich von medizinischem Personal Unterstützung einzuholen.

Die individuell ausgeprägte Stressverarbeitungsstrategie übt ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf das Stressempfinden der Patientinnen während der MRT aus. Frauen mit überdurchschnittlichen Copingstrategien konnten sich am besten entspannen. Neben dem Stressempfinden zeigt sich auch die Ausprägung der depressiven Symptomatik von der Stressverarbeitungsstrategie beeinflusst. Frauen mit überdurchschnittlich positiver Stressverarbeitungstaktik zeigen die niedrigsten BDI-Scores, was als Indikator dafür steht, dass eine sehr positive Taktik das Entstehen depressiver Symptomatik vermeidet bzw. reduziert.

Auch die positive Selbstwertschätzung wirkt dem Auftreten depressiver Symptomatik entgegen. Frauen mit sehr hoher allgemeiner Selbstwertschätzung zeigen im Vergleich zu jenen mit durchschnittlicher niedrigeren Scores. Eine weitere Variable, die durch die Selbstwertschätzung beeinflusst wird, ist die Angstaussprägung. Dabei ließ sich beobachten, dass die Höhe der Selbstwertschätzung positive Auswirkungen sowohl auf das momentane Angstepfinden als auch die habituelle Angst hat.

Neben den signifikanten Ergebnissen konnten auch deutliche Trends beobachtet werden. Einerseits, dass Frauen mit der Zuweisungsdiagnose „Keine Pathologie, aber bestehendes Risiko“ während der fetalen MRT am deutlichsten entspannen konnten, andererseits, dass Frauen mit der schwerwiegendsten Zuweisungsdiagnose die höchsten Werte hinsichtlich der Ausprägung der depressiven Symptomatik aufzeigten.

Aufgrund der Tatsache, dass zahlreiche innovative Faktoren sowie Instrumente in dieser Studie zur Überprüfung des Einflusses auf das subjektive Empfinden risikoschwangerer Patientinnen herangezogen wurden, sollten weitere Folgestudien durchgeführt werden, um die Ergebnisse zusätzlich zu bestätigen.

11. LITERATURVERZEICHNIS

- Aachener Hebammen Team (2000). *Handbuch für die Hebamme*. Stuttgart: Hippokrates.
- Altemus, M., Redwine, L.S., Leong, Y-M., Frye, C.A., Porges, S.W. & Carter, C.S. (2001). Responses to laboratory psychosocial stress in postpartum women. *Psychosomatic Medicine*, 63, 814-821.
- Al'Abasi, M. & Arnett, D. K. (2000). Adrenocortical responses to psychological stress and risk for hypertension. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 54, 234-244.
- Andreassi, J.L. (2007). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2003). *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung* (10. Auflage). Berlin: Springer.
- Beck, A., Steer, R. & Hautzinger, M. (1995). *Beck-Depressions-Inventar. Testhandbuch* (2. Auflage). Bern: Huber.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2010). *Biologische Psychologie* (7. Auflage). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Blaicher, W., Husslein, P., Messerschmidt, A., Pollak, A., Kasprian, G. & Herold, C. (2007). Fetale Magnetresonanztomographie. *Der Frauenarzt*, 48, 1162-1168.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human-Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. Auflage). Berlin: Springer.
- Brugger, P.C., Stuhr, F., Lindner, C. & Prayer, D. (2006). Fetale Magnetresonanztomographie: Methoden und Technik. *Der Radiologe*, 46, 105-111.

- Bühling, K.J. & Friedmann W. (2009). *Intensivkurs Gynäkologie und Geburtshilfe* (2. Auflage). München: Urban & Fischer.
- Coyne, J. C., Aldwin, C. & Lazarus, R.S. (1981). Depression and coping in stressful episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 90, 493-497.
- Dawans, B., Kirschbaum, C. & Heinrichs, M. (2011). The trier social stress test for groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, 36, 514-522.
- Deusinger, I.M. (1986). *Frankfurter Selbstkonzeptskalen (FSKN)*. Handanweisung. Göttingen: Hogrefe.
- Dickerson, S.S. & Kemeny, M.E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130, 355-391.
- Dössel, O. (2000). *Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung*. Heidelberg Berlin: Springer.
- Dudenhausen, J.W., Schneider, H.P.G. & Bastert, G. (Hrsg.). (2003). *Frauenheilkunde und Geburtshilfe* (2. Auflage). Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- Emminger, H. & Kia T. (2010). *Exaplan. Das Kompendium der klinischen Medizin* (6. Auflage, Band 2). München: Urban & Fischer.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3. Auflage). London: Sage Publications Ltd.
- Figner, B. & Murphy, R.O. (2011). Using skin conductance in judgment and decision making research. In M. Schulte-Mecklenbeck, A. Kuehberger & R. Ranyard (Hrsg.). *A handbook of process tracing methods of decision research* (S. 163-184). New York: Psychology Press.
- Foley, P. & Kirschbaum, C. (2010). Human hypothalamus-pituitary-adrenal axis responses to acute psychosocial stress in laboratory settings. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 35, 91-96.

- Garel, C. (2008). Fetal MRI: what is the future? *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 31, 123-128.
- Geist, C., Harder, U. & Stiefel, A. (2007). Hebammenkunde. Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf (4., aktualisierte Auflage). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Gramann, K. & Schandry, R. (2009). *Psychophysiologie. Körperliche Indikatoren psychischen Geschehens* (4. Auflage). Weinheim: Beltz Verlag.
- Gratzl, M. (2002). Haut. In M. Gratzl (Hrsg.), *Histologie* (5. Auflage) (S. 311-324). Berlin: Springer.
- Hoyer, J. & Margraf, J. (2003). (Hrsg). *Angstdiagnostik. Grundlagen und Testverfahren*. Berlin: Springer
- Janke, W., Erdmann, G. & Kallus, W. (1995). *Der Streßverarbeitungsfragebogen (SVF). Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Kaufman, E. & Lamster, I.B. (2002). The diagnostic applications of saliva – a review. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 13, 197–212.
- Kirschbaum, C. & Hellhammer, D.H. (1994). Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*, 19, 313-333.
- Kleine, B. & Rossmanith, W.G. (2010). *Hormone und Hormonsystem. Lehrbuch der Endokrinologie* (2. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Komorowski, J. (2000). Was bedeutet was? Ein Glossar. In W. Rief & N. Birbaumer (Hrsg.), *Biofeedback-Therapie. Grundlagen, Indikation und praktisches Vorgehen* (S. 214-220). Stuttgart: Schattauer.
- Kowalcek, I., Mühlhoff, A., Bachmann, S. & Gembruch, U. (2002). Depressive reactions and stress related to prenatal medicine procedures. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 19, 18-23.
- Köhler, T. (2010). *Biopsychologie - Ein kurz gefasstes Lehrbuch*. CIP-Medien-Verlag.

- Krohne, H.K. (1997). Stress und Stressbewältigung. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie* (S. 267-283). Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C.D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Leithner, K., Maar, A., Fischer-Kern, M., Hilger, E., Löffler-Stastka, H. & Ponocny-Seliger, E. (2004). Affective state of women following a prenatal diagnosis: predictors of a negative psychological outcome. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 23, 240-246.
- Leithner, K., Pörnbacher, S., Assem-Hilger, E., Krampl, E., Poncony-Seliger, E. & Prayer, D. (2008). Psychological reactions in women undergoing fetal magnetic resonance imaging. *Obstetrics & Gynecology*, 111, 396-402.
- Leithner, K., Pörnbacher, S., Assem-Hilger, E., Krampl-Bettelheim, E. & Prayer, D. (2009). Prenatal magnetic resonance imaging: towards optimized patient information. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 34, 182-187.
- Lequin, R. M. (2005). Enzyme Immunoassay (EIA)/Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Clinical Chemistry*, 51, 2415-2418.
- Lowe, T.W., Weinreb, J., Santos-Ramos, R. & Cunningham F.G. (1985). Magnetic resonance imaging in human pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 66, 629-633.
- Mackenzie, R., Sims, C., Owens, R. G. & Dixon A. K. (1995). Patient's perception of magnetic resonance imaging. *Clinical Radiology*, 50, 137 – 143.
- Meléndez, J.C. & McCrank E. (1993). Anxiety-related reactions associated with magnetic resonance imaging examinations. *Journal of the American Medical Association*, 270, 745-747.
- Meulenberg, P.M.M. & Hofman, J.A. (1990). Differences between concentrations of salivary cortisol and cortisone and of free cortisol and cortisone in plasma during pregnancy and postpartum. *Clinical Chemistry*, 36, 70-75.

- Nater, U.M. & Ehlert, U. (2006). Stressabhängige körperliche Beschwerden. In H.U.Wittchen & J. Hoyer (Hrsg.), *Klinische Psychologie & Psychotherapie* (S.872-881). Heidelberg: Springer.
- Negrao, A.B., Deuster, P.A., Gold, P.W., Singh, A. & Chrousos, G. P. (2000). Individual reactivity and physiology of the stress response. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 54, 122-128.
- Nierop, A., Bratsikas, A., Klinkenberg, A., Nater, U.M., Zimmerman, R. & Ehlert, U. (2006). Prolonged salivary cortisol recovery in second-trimester pregnant woman and attenuated salivary α -amylase responses to psychosocial stress in human pregnancy. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91, 1329-1335.
- Pass, C. (2001). *Inanspruchnahme des Mutter-Kind-Passes. Ein Beispiel für die Wechselwirkung zwischen sozialer Lage und Gesundheit? (Gesundheitswissenschaften, Bd. 19)*. Linz: Oberösterreichische Gebietskrankenkasse.
- Payk (2007). *Psychopathologie. Vom Symptom zur Diagnose* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Petraglia, F. & D'Antona, D. (2012). Maternal endocrine and metabolic adaptation to pregnancy [online]. <http://www.uptodate.com/contents/maternal-endocrine-and-metabolic-adaptation-to-pregnancy> [03.09.12].
- Pirker-Binder, I. (2008). *Biofeedback in der Praxis. Band 2: Erwachsene*. Wien: Springer.
- Potreck-Rose, F. & Jacob, G. (2010). *Selbstzuwendung, Selbstakzeptanz, Selbstvertrauen. Psychotherapeutische Interventionen zum Aufbau von Selbstwertgefühl*. (6. Auflage). Stuttgart: Kett-Cotta.
- Prayer, D. & Brugger, P. C. (2005). Pränatale Magnetresonanztomographie. *Speculum – Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe*, 2, 13-19.
- Prayer, D., Brugger, P.C., Krampl, E. & Prayer, L. (2006). Indikationen zur fetalen Magnetresonanztomographie. *Der Radiologe*, 46, 98-104.

- Quirk, M.E., Letendre, A.J., Ciottone, R.A. & Lingley, J.F. (1989a). Anxiety in patients undergoing mr imaging. *Radiology*, 170, 463 – 465.
- Quirk, M.E., Letendre, A.J., Ciottone, R.A. & Lingley, J.F. (1989b). Evaluation of three psychologic interventions to reduce anxiety during mr imaging. *Radiology*, 173, 759-762.
- Rasch, B., Frieze, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden 2. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. (3. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Reiser, M. & Semmler, W. (Hrsg.). (2002). *Magnetresonanztomographie*. (3., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage) . Berlin: Springer
- Rensing, L., Koch, M., Rippe, B. & Rippe, V. (2006). *Mensch im Stress: Psyche, Körper, Moleküle*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Rief, W. (2006). Aufbau einer Biofeedback-Abteilung. In W. Rief & N. Birbaumer (Hrsg.), *Biofeedback. Grundlagen, Indikationen, Kommunikation, praktisches Vorgehen in der Therapie* (S. 290). Stuttgart: Schattauer.
- Schachinger, H. E. (2005). *Das Selbst, die Selbsterkenntnis und das Gefühl für den eigenen Wert. Einführung und Überblick* (2. überarbeitete und ergänzte Auflage). Bern: Verlag Hans Huber.
- Schandry, R. (2006). *Biologische Psychologie* (2. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Schenk, C. (1989). *Biofeedback: Grundlagen zum Verständnis, zur Indikation, Durchführung und Wirkungsweise der Biofeedbacktherapie (Wege der Patientenführung. Bd. 12)*. Erlangen: perimed Fachbuch – Verlagsgesellschaft mbH.
- Schneider, F., Gur, R.C., Gur, R.E. & Muenz, L.R. (1994). Standardized mood induction with happy and sad facial expressions. *Psychiatry Research*, 51, 19-31.
- Schröger, E. (2010). *Biologische Psychologie*. Wiesbaden: VS Verlag.

- Smith, F.W. (1985). The potential use of nuclear magnetic resonance imaging in pregnancy. *Journal of Perinatal Medicine*, 13, 265-276.
- Ströhle, A. (2003). Die Neuroendokrinologie von Stress und die Pathophysiologie und Therapie von Depression und Angst. *Der Nervenarzt*, 74, 279-292.
- Trimmel, M. (2009). *Wissenschaftliches Arbeiten in Psychologie und Medizin* (1. Auflage). Wien: Facultas.
- Wagner, U. & Born, J. (2010). Psychoendokrine Aspekte neuropsychologischer Funktionen: Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 121). Berlin Heidelberg: Springer.
- Watson, D. & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98, 219-235.
- Watson, D, Clark, L.A. & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the panas scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.
- Weishaupt, D., Köchli, V.D. & Marincek, B. (2009). *Wie funktioniert MRI?* (6. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Wetzke, M. (2007). *BASICS Bildgebende Verfahren*. München: Urban & Fischer.
- Zeier, H. (1997). *Biofeedback. Physiologische Grundlagen – Anwendungen in der Psychotherapie* (2., vollständig überarbeitete Auflage). Bern: Verlag Hans Huber.
- Zwanzger, P. & Deckert, J. (2007). Angsterkrankungen. Ursachen, Klinik, Therapie. *Der Nervenarzt*, 78, 349-360.

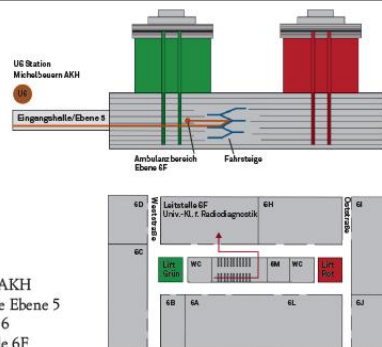
12. ANHANG

Anhang A: MRT-Informationsbroschüre



Information Fetale Magnetresonanztomographie

Orientierung



- U6 Station Michelbeuern/AKH
- Haupteingang/Eingangshalle Ebene 5
- blaue Fahrsteige bis Ebene 6
- Ambulanzbereich: Leitstelle 6F

Kontakt

Universitätsklinik für Radiologie
Klinische Abteilung für Neuroradiologie
und Muskuloskeletale Radiologie
Leiterin: Univ.Prof.Dr. Daniela Prayer
Ebene 6, Leitstelle F
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Bei Fragen (oder Absage) Tel: 40400/4848

Für den Inhalt verantwortlich:
Univ.-Prof.Dr.Daniela Prayer (daniela.prayer@meduniwien.ac.at)
Priv.Doz.Dr. Katharina Leitzinger-Dallmayr



Ihr/e Arzt/Ärztin hat Sie zu einer fetalen Magnetresonanztomographie (MRT) überwiesen. Die Magnetresonanztomographie liefert wichtige zusätzliche Informationen zur Ultraschalluntersuchung. Einige krankhafte Veränderungen beim ungeborenen Kind können nur mit Hilfe einer fetalen MRT beurteilt werden. Die Untersuchung wird seit 20 Jahren angewendet und verläuft absolut schmerzfrei. Es ist kein schädigender Einfluss auf Sie oder Ihr ungeborenes Baby zu erwarten.*

Was ist fetale Magnetresonanztomographie?

Die fetale Magnetresonanztomographie ist eine Methode zur Untersuchung Ihres Babys ohne Röntgenstrahlen. Bei der Untersuchung werden Radiowellen von kurzer Dauer in einem starken Magnetfeld erzeugt. Die von Ihrem Körper ausgehenden Signale werden dann mit einem Computerprogramm ausgewertet. Im Prinzip arbeitet die Magnetresonanztomographie wie eine Filmkamera, die selbst kleine Details und Veränderungen im Gewebe festhält. Es können die Strukturen und der Funktionszustand der Organe beurteilt werden. Die fetale MRT liefert Querschnittsbilder des Körpers Ihres Babys, der Plazenta und der Gebärmutter. Die Bewegungen des Herzens können dargestellt werden und kleine Strukturen wie die Hypophyse können sichtbar gemacht werden. Auch Veränderungen des Blutflusses in der Plazenta können detailliert erfasst werden.

Was sollte vor der Untersuchung beachtet werden?

Vor der Untersuchung sollten Sie Ihren überweisenden Arzt/Ärztin über Implantate oder Prothesen (z.B. Mittelohrimplantate, Herzklappen, Herzschrittmacher oder Hüftprothesen) informieren, da bei Patientinnen mit solchen Implantaten oder Prothesen eine MRT-Untersuchung nicht durchgeführt werden kann. Sie sollten 30 Minuten vor der Untersuchung nichts mehr essen oder trinken. Bitte vermeiden Sie koffeinhaltige oder kohlenstoffhaltige Getränke vor dem Beginn der Untersuchung, da diese Ihr Baby zu vermehrten Bewegungen anregen. Sie sollten vor der Untersuchung die Toilette aufsuchen, da die Untersuchungsdauer bis zu 45 Minuten beträgt.

Wie wird die Untersuchung durchgeführt?

Zu Beginn wird der/die radiologische technische Assistent/Assistentin Sie fragen, ob bei Ihnen noch Fragen offen geblieben sind. Anschließend werden Sie gebeten, Ihre Kleidung abzulegen (es kann sehr warm im Tomographen werden) und Sie bekommen einen Spitalsmantel zum Anziehen. Sowohl Sie als auch Ihre Begleitperson werden gebeten, alle Arten von metallenen Gegenständen abzulegen (z.B. Ohringe, Schmuck und Uhren, Piercings).

Die Untersuchung wird in der für Sie angenehmsten Position, die Sie während dieser Zeit einhalten können, durchgeführt. Die Dauer der Untersuchung ist vor allem davon abhängig, wie stark sich Ihr Baby bewegt.

Während der Untersuchung befindet sich Ihr Körper komplett in dem offenen Tunnel des MRT-Gerätes, Ihr Kopf wird aber die meiste Zeit außerhalb sein, so dass Sie mit einer Begleitperson, welche neben Ihnen sitzen kann, kommunizieren können. Bitte informieren Sie Ihren/Ihre überweisenden Arzt/Ärztin, falls Sie unter Angst in engen Räumen leiden. Während der gesamten Untersuchung sind Sie mit dem medizinischen Personal mittels einer Gegensprechanlage in Kontakt, das Personal kann in den Untersuchungsraum einsehen. Das medizinische Personal und ein/eine Arzt/Ärztin werden den gesamten Vorgang überwachen. Außerdem gibt es einen Notfall-Druckknopf, den Sie jederzeit betätigen können.

Es ist wichtig, dass Sie sich während der Untersuchung nicht bewegen, da selbst kleinste Bewegungen zu einer Verzerrung der MR-Bilder führen. Im Zuge der Untersuchung werden Sie manchmal bis zu 15 Sekunden lang Ihren Atem anhalten müssen. Der/die Radiotechniker/-in wird vor dem Beginn der Untersuchung Übungen mit Ihnen durchführen, um Ihnen zu zeigen, was Sie zu tun haben.

Im Laufe der Untersuchung werden Sie laute klopfende Geräusche hören, deswegen bekommen Sie entweder Ohrstöpsel oder Kopfhörer mit Musik. Sie müssen sich keine Sorgen darum machen, dass Ihr Baby durch die Geräusche oder die Wärme gestört wird, denn der Geräuschpegel wird durch das Fruchtwasser stark gedämpft.

Die Ergebnisse der fetalen MRT werden am übernächsten Tag nach Analyse aller Daten bei Ihrem/Ihrer zuweisenden Arzt/Ärztin verfügbar sein.

Was ist noch wichtig zu wissen?

Die meisten schwangeren Frauen haben keine Probleme während der fetalen MRT-Untersuchung, wobei es anstrengend sein kann, sich für über 30 Minuten nicht bewegen zu dürfen. Manche Frauen finden die Geräusche, die Wärme und die Anweisungen, die Luft anzuhalten, unangenehm. Manche Frauen berichten über Ängste bezüglich Ihrer Gesundheit oder der Gesundheit Ihres Babys während der Untersuchung, vor allem, wenn das Baby sich stark bewegt. Dies ist eine normale Reaktion des Babys auf die Untersuchung und schadet dem Baby nicht. Wir ermutigen Sie dazu, Ihren Partner oder eine andere Begleitperson mitzunehmen, da dies die Untersuchung einfacher für Sie machen kann. Zögern Sie nicht, bei weiteren Fragen das medizinische Personal oder den/die untersuchenden Arzt/Ärztin zu kontaktieren. Wir werden alles versuchen, um die Untersuchung so angenehm wie möglich für Sie zu gestalten.

*SHERLOCK, Frank G. Pregnant patients and MR procedures. In: Reference manual for magnetic resonance safety, implants, and devices. 2008 Edition. 2008 Biomedical Research Publishing Company, Los Angeles, CA.

Anhang B: Patienteninformation und Einverständniserklärung

Patienteninformation und Einverständniserklärung

Untersuchung: Emotionales und psychophysiologisches Befinden bei pränataler Magnetresonanztomographie

Sehr geehrte Patientin!

Anhand früherer Studien konnten bereits wichtige Informationen zum Thema „Wohlbefinden im Zusammenhang mit fetaler Magnetresonanztomographie“ gesammelt werden. Diese Studie soll nun helfen, diese Informationen zu erweitern und neue zu gewinnen. Mit Ihrer Teilnahme und Mithilfe leisten Sie einen wertvollen Beitrag, um die Betreuung von Frauen, die sich einer solchen Untersuchung unterziehen müssen, zu verbessern. Des Weiteren soll es ermöglicht werden, den Ablauf der Untersuchung besser an Ihre Bedürfnisse anzupassen um die Untersuchung so angenehm wie möglich zu gestalten.

Projektziel:

Im Zuge dieser Studie möchten wir die Auswirkung der fetalen Magnetresonanztomographie auf Ihr Wohlbefinden testen. Mit Ihrer Teilnahme helfen Sie uns, zukünftige Untersuchungen für Sie und Ihr Kind so stressfrei wie nur möglich zu gestalten. Ebenso soll die Vorbereitung, Betreuung und die Aufklärung der Patientinnen im Rahmen einer pränatalen Magnetresonanztomographie mit Ihrer Hilfe an jede einzelne Patientin bestmöglich angepasst und optimiert werden.

Untersuchungsablauf:

Wir bitten Sie vor der Untersuchung zwei kurze Fragebögen zu beantworten. Des Weiteren wird Ihnen - vor und nach der Untersuchung - eine Speichelprobe entnommen, dies dauert nur wenige Minuten. Während der Untersuchung wird mittels eines Sensors an ihrem Zeigefinger der Hautleitwert gemessen. Diese Messung gibt uns Informationen über Ihr Wohlbefinden während der Untersuchung. Im Anschluss an die Untersuchung bitten wir Sie wieder fünf Fragebögen auszufüllen. Bei Fragen bzw. Unklarheiten können Sie sich natürlich jederzeit gerne an uns wenden.

Datenschutz:

Alle MitarbeiterInnen dieses Projektes unterliegen selbstverständlich der Schweigepflicht. Erhobene Daten werden ausschließlich zu medizinisch-wissenschaftlichen Zwecken verwendet und in anonymisierter Form ausgewertet. Die Anonymisierung erfolgt mittels Codierung, personenbezogene Daten werden nur von der Projektleiterin mit dem Namen der Patientin im Rahmen der Auswertung verknüpft. Der Schlüsselcode liegt bei der verantwortlichen Projektleiterin.

Die Teilnahme an dieser Untersuchung ist freiwillig. Sie können Ihre Einwilligung jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, widerrufen.

Ich erkläre mich mit der Teilnahme an der genannten Untersuchung einverstanden.

Wien, am.....(Unterschrift der Patientin)

Wien, am.....(Unterschrift der Untersucherin)

Bei Rückfragen:

Psychologische Leitung: Mag. Dr. Birgit Derntl (01/4277 478 98)
Psychologische Assistenz: Krajnik Jacqueline (0699/12070371)
Medizinische Leitung: Prof. Dr. Daniela Prayer (01/40400 4895)
Technische Leitung: Dipl. Ing. Dr. Veronika Schöpf (01/40400 5751)

Anhang C: Soziodemographischer Fragebogen

Soziodemographischer Fragebogen

Bitte füllen Sie den nachfolgenden Fragebogen vollständig aus. Die Daten werden selbstverständlich anonym und vertraulich behandelt.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Teilnahme und Unterstützung.

Datum der Kernspinuntersuchung: _____

Uhrzeit der Kernspinuntersuchung: _____

Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung: _____

Höchster erreichter Schulabschluss / Bildungsniveau:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> kein Abschluss (< 8 Jahre) | <input type="checkbox"/> Fachabitur (12 Jahre) |
| <input type="checkbox"/> Volksschulabschluss (8 Jahre) | <input type="checkbox"/> Abitur (13 Jahre) |
| <input type="checkbox"/> Hauptschulabschluss (9 Jahre) | <input type="checkbox"/> Fachhochschulabschluss (~ 15 Jahre) |
| <input type="checkbox"/> Realschulabschluss (10 Jahre) | <input type="checkbox"/> Hochschulabschluss (~ 18 Jahre) |

Ausbildungsjahre insgesamt _____

Beruf aktuell

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> nicht berufstätig | <input type="checkbox"/> Angestellte, Selbständige |
| <input type="checkbox"/> Hausfrau | <input type="checkbox"/> Beamtin |
| <input type="checkbox"/> Arbeiterin | <input type="checkbox"/> Studentin |

Familienstand

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ledig | <input type="checkbox"/> geschieden |
| <input type="checkbox"/> in einer Partnerschaft | <input type="checkbox"/> verwitwet |
| <input type="checkbox"/> verheiratet | |

Partner bzw. Begleitperson bei der Untersuchung anwesend:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

Anzahl bisheriger Schwangerschaften

- ☐ 1 ☐ 3
☐ 2 ☐ mehr als 3

Schwangerschaftsverlauf / aktueller Status

Schwangerschaftswoche _____

Erste Magnetresonanztomographieuntersuchung?

- ☐ ja ☐ nein

Erste fetale Magnetresonanztomographieuntersuchung?

- ☐ ja ☐ nein

Wurden Sie von Ihrem Arzt gut über den Ablauf der Untersuchung aufgeklärt?

- ☐ ja ☐ nein

Kennen Sie die fetale MRT-Broschüre?

- ☐ ja ☐ nein

Empfinden Sie die fetale MRT-Broschüre als hilfreich?

- Trifft völlig zu Trifft überhaupt nicht zu
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Haben Ihrer Meinung nach Informationen gefehlt? Wenn ja, welche?

Alkoholmissbrauch und/oder -abhängigkeit

- | | | | |
|-----------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| a. kein Alkohol | <input type="checkbox"/> | b. täglich | <input type="checkbox"/> |
| wenig | <input type="checkbox"/> | nicht täglich | <input type="checkbox"/> |
| mittelmäßig | <input type="checkbox"/> | | |
| viel | <input type="checkbox"/> | | |

Medikamenten- und/oder Drogenmissbrauch bzw. -abhängigkeit

- ☐ ja ☐ nein

Medikamente in den letzten 8 Tagen vor der Untersuchung (Beruhigungsmittel)

- ☐ ja ☐ nein

Letzte Medikamenteneinnahme vor der Untersuchung vor

- ☐ ☐ Tagen/Wochen/Monaten

Familiäre Belastung (Blutsverwandte 1.Grades mit bekannter psychiatrischer Erkrankung)?

- ☐ ja ☐ nein

Neurologische, psychiatrische oder psychosomatische Diagnose?

- ☐ ja ☐ nein

13. TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Stresshormonachsen und ihre Aktivierung durch diverse Stressoren (in Anlehnung an Rensing et al., 2006, S.125)</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 2: Gruppeneinteilung nach der Schwere der pränatalen Diagnose</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 3: Kreuztabelle Aufklärung durch Arzt und MRT-Broschüre</i>	<i>56</i>
<i>Tabelle 4: Untersuchungsablauf.....</i>	<i>57</i>

14. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: MRT des Gehirns. a) T1-gewichtetes Bild: Fett hell, Wasser dunkel. b) T2-gewichtetes Bild: Fett weniger hell, Wasser hell (Wetzke, 2007, S. 12)</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 2: Die 3 Ebenen der Steady-state-free-precision-Suchersequenz (Brugger et al., 2006, S.105).....</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 3: Schematischer Schnitt durch die Haut (Gramann & Schandry, 2009, S. 66)</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 5: Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (Wagner & Born, 2010, S. 123).....</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 6: Salivette zur Speichelgewinnung (http://www.sarstedt.com/php/main.php?newlanguage=de, zugegriffen am 06.06.2012)</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 7: Verteilung der höchsten abgeschlossenen Ausbildung der Gesamtstichprobe</i>	<i>53</i>
<i>Abbildung 8: Gruppenverteilung nach Schwere der pränatalen Diagnose</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 9: Testkit zur Abnahme der Speichelproben</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 10: Fingerelektrode zur Ableitung des Hautleitwerts</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 11: Kortisollevel in pg/ml in Abhängigkeit des Erhebungszeitpunktes und der Gruppenzugehörigkeit.....</i>	<i>73</i>
<i>Abbildung 12: Diagramm der Wechselwirkungen für die Kortisollevel pg/ml zwischen Gruppe (Schwere der pränatalen Diagnose) und Testzeitpunkt (prä-post)</i>	<i>77</i>
<i>Abbildung 13: BDI-Score in Abhängigkeit der pränatalen Diagnose.....</i>	<i>79</i>
<i>Abbildung 14: SCL-Differenz in μs in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie</i>	<i>81</i>
<i>Abbildung 15: BDI-Scores in Abhängigkeit der Stressverarbeitungsstrategie.....</i>	<i>82</i>
<i>Abbildung 16: Stai-State Score in Abhängigkeit der Selbstwerteinschätzung</i>	<i>84</i>
<i>Abbildung 17: Stai-Trait Prozentrang in Abhängigkeit der Selbstwerteinschätzung</i>	<i>85</i>

Krajnik Jacqueline

Persönliche Daten

Geboren am	23.05.1985
Geburtsort	Baden
Staatsbürgerschaft	Österreich
Wohnort:	2560 Berndorf, Margaretenstr. 49
Telefon:	+43 699 120 703 71
E-Mail:	jaci.k@aon.at

Ausbildung

1991 - 1995	Volksschule, Berndorf
1995 - 2003	Bundesgymnasium, Berndorf
2003 - 2004	Diplomstudium Humanmedizin an der medizinischen Universität Wien
seit 2004	Diplomstudium Psychologie an der Universität Wien

Praxiserfahrung

31. August - 9. Oktober 2009	Praktikum im Ausmaß von 240 Stunden in der klinischen und gesundheits-psychologischen Praxis von Frau Mag. Dr. Schrank
1. September - 31. Dezember 2009	Projektmitarbeit in Form von Testungen und Biofeedback-Trainingseinheiten im Rahmen der Dissertation von Frau Mag. Dr. Schrank